

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

AMANDA DA SILVA CORAIOLA

ARGUMENTAÇÃO DIALOGADA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA:  
PERSPECTIVAS DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO

CURITIBA

2020

AMANDA DA SILVA CORAIOLA

ARGUMENTAÇÃO DIALOGADA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA:  
PERSPECTIVAS DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação, no Programa de Pós-Graduação em Educação, linha de pesquisa Cultura, Escola e Processos Formativos em Educação, Setor de Educação da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Ivanilda Higa

CURITIBA

2020

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de  
Bibliotecas/UFPR-Biblioteca do Campus Rebouças  
Maria Teresa Alves Gonzati, CRB 9/1584  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Coraiola, Amanda da Silva.

Argumentação dialogada no ensino e aprendizagem de física :  
perspectivas de professores do ensino médio / Amanda da Silva  
Coraiola, 2020.  
166 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná. Setor de  
Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação.  
Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ivanilda Higa

1. Física – Estudo e ensino. 2. Professores de física. 3. Ensino  
médio. I. Título. II. Universidade Federal do Paraná.





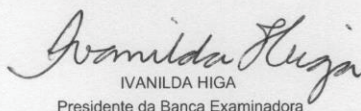
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR DE EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO -  
40001016001P0

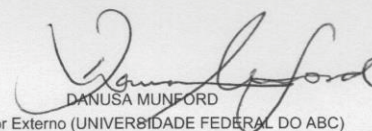
### TERMO DE APROVAÇÃO


Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **AMANDA DA SILVA CORAIOLA**, intitulada: **ARGUMENTAÇÃO DIALOGADA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA: PERSPECTIVAS DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO**, sob orientação da Profa. Dra. IVANILDA HIGA, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de Mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 17 de Fevereiro de 2020.

  
IVANILDA HIGA  
Presidente da Banca Examinadora

  
DANUSA MUNFORD  
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC)

  
ALISSON ANTONIO MARTINS  
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO  
PARANÁ)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais Isaac e Natalina, por sua dedicação e carinho, pelos ensinamentos durante toda a minha caminhada. Seus incentivos e apoio foram essenciais para que eu chegasse até aqui.

À minha irmã Helena e seu esposo Eliã e aos meus irmãos Matheus e Maristela, pelo apoio e incentivo em todos os momentos.

Ao meu companheiro Fernando, por seu apoio, compreensão e carinho nos momentos difíceis da jornada, pelas várias horas de conversas que contribuíram muito para minhas reflexões sobre os encaminhamentos desta pesquisa.

Às minhas primas Janete e Sarai, pelo carinho, apoio e incentivo durante a graduação e durante o mestrado.

À minha prima Sara, pelo carinho e apoio durante o percurso do mestrado.

À minha orientadora Ivanilda Higa, por seu acolhimento e pelos ensinamentos durante todo o percurso da pesquisa. Agradeço imensamente pela confiança, parceria e pela dedicação com que me orientou.

Aos professores de Física do Ensino Médio, que gentilmente dedicaram seu tempo para colaborar com a pesquisa. Agradeço por compartilharem comigo suas experiências, vivências e opiniões.

Aos colegas do grupo de pesquisa Ana Cecília, Caroline D., Caroline L., Débora, Fernanda, Iankie e Karine, por suas valiosas contribuições a esta pesquisa e pela oportunidade de conhecer e discutir seus estudos, aprendi muito com todos.

Aos professores da banca examinadora Alisson Antônio Martins e Danusa Munford, pela leitura cuidadosa da dissertação e pelos apontamentos realizados que possibilitaram o crescimento de diferentes aspectos da pesquisa.

Aos professores do PPGE pelas discussões e aprendizagens durante o curso do mestrado.

À CAPES pelo apoio financeiro durante todo o percurso da pesquisa.

O Senhor é meu pastor, nada me faltará.  
Salmos 23:1

*Ensinar é um exercício de imortalidade. De alguma forma continuamos a viver  
naqueles cujo os olhos aprenderam a ver o mundo pela magia da nossa palavra. O  
professor, assim, não morre jamais...*

*Rubem Alves*

## RESUMO

Estudamos a relação entre a argumentação dialogada e o processo de construção de significados acerca de conhecimentos científicos a partir do ponto de vista de professores de Física do Ensino Médio, considerando especificidades da realidade cotidiana da escola sendo nosso objetivo geral *compreender as perspectivas de professores de Física do Ensino Médio acerca da atividade argumentativa no cotidiano escolar*. Nos apoiamos nos pressupostos teóricos de Vygotsky sobre a forma como os significados são construídos e como estes se desenvolvem ao longo da aprendizagem que ocorre em meio às interações socioculturais entre os indivíduos. A definição conceitual de argumentação dialogada é construída com base em Eemeren et al. e Leitão, segundo os quais a argumentação é uma atividade discursiva social de natureza cultural, verbal, racional e epistêmica. É também uma forma de pensamento que colabora para a aprendizagem, desenvolvimento cognitivo e por consequência para formação de conceitos científicos. Analisamos de que forma a argumentação se configura no cenário das pesquisas em ensino de Física a partir de uma revisão de literatura, cujos resultados demonstraram que há predominância da investigação de situações de argumentação planejadas e que o principal sujeito investigado é o aluno, o que reforça a necessidade da investigação das situações argumentativas que ocorrem de forma espontânea, desenvolvidas pelo professor e pelos alunos, no cotidiano escolar. A aproximação com a realidade cotidiana da escola foi construída a partir dos pressupostos teórico de Rockwell e Ezpeleta e realizada por meio da realização de duas fases de entrevistas com quatro professores de Física da Educação Básica. Sendo uma pesquisa qualitativa, a entrevista mostrou-se como uma forma de interação que além de propiciar a aproximação com as perspectivas dos professores sobre diferentes situações que ocorrem no cotidiano das aulas, possibilitou que conhecêssemos as experiências desses professores e os processos que levam a constituição de determinadas perspectivas. A primeira fase de entrevistas indicou que todos os professores entrevistados buscam a interação em suas aulas e que essas interações são permeadas e influenciadas por elementos constituídos cotidianamente na escola nas relações entre os seus participantes. Além disso, foi possível identificar que dois dos professores entrevistados buscam trabalhar a argumentação com os estudantes durante suas aulas. A segunda fase de entrevistas permitiu delinear aspectos das perspectivas dos professores sobre a argumentação no cotidiano escolar a partir da caracterização dos sentidos construídos pelos professores para esta atividade. Entre os elementos que se destacam para constituição das perspectivas de argumentação pelos professores estão: falar na escola; construção de ideias; momento de aprendizagem de conhecimentos científicos a partir de conhecimentos espontâneos; construção de pensamento crítico e de pensamento autônomo. Os resultados indicam assim que a atividade argumentativa é considerada pelos professores como parte do processo de aprendizagem dos estudantes a ser desenvolvida no cotidiano das aulas. Além disso, os resultados das entrevistas realizadas indicam que a argumentação tem um sentido próprio no contexto vivenciado por cada um dos professores participantes, sendo estes sentidos perpassados por elementos que constituem e constroem a realidade escolar.

**Palavras-chave:** Argumentação dialogada. Aprendizagem. Cotidiano escolar. Física.



## ABSTRACT

In this research, we studied the relationship between dialogical argumentation and the process of building meanings about scientific knowledge from the point of view of high school Physics teachers, considering specificities of the school's everyday reality. The general objective is *to understand the perspectives of Physics teachers about argumentative activity in school everyday life*. We rely on Vygotsky's theoretical assumptions about how meanings are constructed developed throughout the learning process that takes place in the midst of sociocultural interactions among individuals. The conceptual definition of dialogical argumentation is constructed based on Eemeren et al. and Leitão, according to whom argumentation is a social discursive activity of a cultural, verbal, rational and epistemic nature. It is also a way of thinking that contributes to learning, cognitive development and consequently to the formation of scientific concepts. We analyze how argumentation is configured in the scenario of researches in Physics teaching from a literature review, whose results demonstrated that there is a predominance of investigation of planned argumentation situations and that the main investigated subject is the student, which reinforces the need to investigate the argumentative situations that occur spontaneously, developed by the teacher and the students, in the school everyday life. The approach to the everyday reality of the school was built from the theoretical assumptions of Rockwell and Ezpeleta and carried out through interviews with four Physics teachers of Basic Education, in two phases. As a qualitative research, the interview proved to be a form of interaction that, in addition to providing approximation with the perspectives of teachers about different situations that occur in the daily life of Physics classes, it allowed us to become acquainted with the experiences of these teachers and the processes that lead to the constitution of certain perspectives. The first phase of interviews indicated that all teachers interviewed seek interaction in their classes and that these interactions are permeated and influenced by elements constituted daily at school in the relationships between their participants. In addition, it was possible to identify that two of the interviewed teachers seek to work on argumentation with students in their classes. The second phase of interviews allowed us to outline aspects of the teachers' perspectives on the argumentation in the school everyday life from the characterization of the meanings constructed by the teachers for this activity. Among the elements that stood out for the constitution of the perspectives of argumentation by teachers are speaking at school; construction of ideas; moment of learning scientific knowledge from spontaneous knowledge; construction of critical thinking and autonomous thinking. The results thus indicate that the argumentative activity is considered by the teachers as part of the students' learning process, to be developed in the daily life of the Physics classes. In addition, the results of the interviews indicate that the argumentation has its own meaning in the context experienced by each of the teachers, and that these meanings are permeated by elements that constitute and build the school everyday reality.

**Key-words:** Dialogical argumentation. Learning. School everyday life. Physics.



## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	–	AÇÕES DISCURSIVAS PARA O SURGIMENTO DA ARGUMENTAÇÃO.....	47
QUADRO 2	–	REORGANIZAÇÃO DA ENTREVISTA.....	74
QUADRO 3	–	TRECHOS DESTACADOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES.....	85
QUADRO 4	–	TRECHOS DESTACADOS SOBRE A RELAÇÃO INTERAÇÃO/MOTIVAÇÃO DOS ESTUDANTES DURANTE AS ATIVIDADES. ....	88
QUADRO 5	–	TRECHOS DESTACADOS SOBRE A INTERAÇÃO/MOTIVAÇÃO DOS ESTUDANTES DURANTE AS AULAS.....	90
QUADRO 6	–	TRECHOS DESTACADOS SOBRE A RELAÇÃO ENTRE AS FORMAS DE ENCAMINHAMENTO DAS ATIVIDADES E A APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES. ....	92

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DA LINGUAGEM INTERIOR.....	19
FIGURA 2 - PADRÃO DE TOULMIN PARA UM ARGUMENTO.....	36
FIGURA 3 – SISTEMATIZAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DA ANÁLISE DAS ENTREVISTAS. ....	97
FIGURA 4 – SÍNTESE DA ANÁLISE DA ENTREVISTA DA PROFESSORA ANA.	126
FIGURA 5 – SÍNTESE DA ANÁLISE DA ENTREVISTA DO PROFESSOR ANDRÉ. .....	130
FIGURA 6 – SÍNTESE DA ANÁLISE DA ENTREVISTA DA PROFESSORA RUTE. .....	134
FIGURA 7 - SÍNTESE DA ANÁLISE DA ENTREVISTA DO PROFESSOR EDUARDO. .....	137

## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 - PRINCIPAIS RESULTADOS .....	63
TABELA 2 - PRINCIPAIS ELEMENTOS DAS ANÁLISES DA SEGUNDA FASE DE ENTREVISTAS. ....	143

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
OBJETIVOS DA PESQUISA.....	14
<b>1 A LINGUAGEM E O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO</b> .....	17
1.1 FORMAÇÃO DE SIGNIFICADOS E O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS.....	22
1.2 O DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS E A FORMAÇÃO DE SIGNIFICADOS DURANTE A APRENDIZAGEM ESCOLAR.....	24
1.3 DESENVOLVIMENTO DE SIGNIFICADOS E A GENERALIZAÇÃO .....	29
<b>2 ARGUMENTAÇÃO: PERSPECTIVAS DE TEÓRICAS E SUA RELAÇÃO COM ENSINO E APRENDIZAGEM</b> .....	33
2.1 O ESTUDO SOBRE A ESTRUTURA DO ARGUMENTO SEGUNDO TOULMIN.....	35
2.2 ARGUMENTAÇÃO DIALOGAL.....	38
2.3 ARGUMENTAÇÃO NA SALA DE AULA.....	41
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA: CAMINHOS DE PESQUISAS DA ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS</b> .....	52
3.1 A PESQUISA DA ARGUMENTAÇÃO NOS CONTEXTOS DO ENSINO E DA APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS.....	52
3.2 METODOLOGIA DA REVISÃO DE LITERATURA.....	55
3.3 ANÁLISES E DISCUSSÕES.....	58
3.3.1 Contexto e Sujeitos das Pesquisas .....	58
3.3.2 Natureza das situações de argumentação investigadas e foco temático .....	59
3.3.3 Aprofundando o olhar sobre as investigações com o foco no professor e nas relações professor-aluno .....	61
3.3.4 Principais resultados registrados pelos pesquisadores .....	63
3.4 REFLEXÕES E SISTEMATIZAÇÃO DAS ANÁLISES.....	64
<b>4 ESCOLHAS TEÓRICO-METODOLÓGICAS</b> .....	67
4.1 APROXIMAÇÃO COM A REALIDADE COTIDIANA DA ESCOLA.....	67
4.2 METODOLOGIA DA PESQUISA .....	71
4.3 PERCURSO PARA REALIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS.....	73
4.4 PROCESSOS DE ANÁLISE DAS ENTREVISTAS.....	76
<b>5 DA INTERAÇÃO A ARGUMENTAÇÃO: PERSPECTIVAS DE PROFESSORES DE FÍSICA COM BASE NA REALIDADE ESCOLAR</b> .....	81
5.1 OS PROFESSORES PARTICIPANTES .....	81



5.1.1	Professora Ana.....	82
5.1.2	Professor André .....	82
5.1.3	Professora Rute .....	83
5.1.4	Professor Eduardo .....	83
5.2	ANÁLISE DA PRIMEIRA FASE DE ENTREVISTAS: AS INTERAÇÕES DURANTE AS AULAS .....	83
5.2.1	Interação entre os sujeitos durante as aulas .....	84
5.2.2	Interação nas aulas e participação dos estudantes.....	86
5.2.3	Relação entre a interação durante as aulas e a aprendizagem dos estudantes .....	91
5.2.4	Reflexões dos professores acerca das interações durante as aulas.....	93
5.3	ANÁLISE DA SEGUNDA FASE DE ENTREVISTAS: ARGUMENTAÇÃO NA REALIDADE ESCOLAR DO PONTO DE VISTA DO PROFESSOR.....	96
5.3.1	Organização e desenvolvimento de aulas com debates e discussões .....	97
5.3.2	Participação do professor e dos estudantes durante as discussões e debates. ....	106
5.3.3	Opinião dos professores sobre tópicos curriculares e sobre os momentos da aula para desenvolvimento da argumentação .....	115
5.4	UNIDADES GERAIS DE SIGNIFICADO E TEMAS DE ANÁLISE .....	121
5.4.1	Professora Ana.....	121
5.4.2	Professor André .....	127
5.4.3	Professora Rute .....	130
5.4.4	Professor Eduardo .....	134
5.5	SISTEMATIZAÇÃO E REFLEXÕES SOBRE OS RESULTADOS DAS ENTREVISTAS.....	138
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>144</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>151</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>158</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>164</b>

## INTRODUÇÃO

A motivação para realização deste estudo teve início ainda na graduação durante o curso de licenciatura em Física. Minha crescente aproximação com os estudos relacionados à Resolução de Problemas (RP) em aulas de Ciências, sobretudo de Física, me levou a desenvolver trabalhos envolvendo atividades de RP em sala de aula dentro do estágio supervisionado e no PIBID, adotando a perspectiva de que na RP é necessário o diálogo com os alunos para compreender suas formas de construir caminhos para solução dos problemas e para trabalhar na construção de caminhos para a solução das questões propostas.

Me deparei com dificuldades por parte dos alunos para construir caminhos para resolução dos problemas propostos. Muitas vezes havia limitação da participação dos alunos devido a não compreensão do significado dos conceitos e dos processos para o desenvolvimento da atividade de RP.

Neste sentido, a dificuldade antecedia a resolução de problemas, mas guardava relações com essa atividade e se revelava durante a mesma, pois ao passo que se os alunos não construíam os significados aos conhecimentos científicos não conseguiam realizar generalizações dos mesmos para resolver problemas que lhes eram propostos.

De acordo com Vygotsky (2009) o processo de construção de significados aos conceitos científicos é complexo e passa por diferentes fases até se tornar pensamento consciente e generalizante, assim, não seria possível construir os significados aos conceitos científicos com os alunos apenas no momento da RP, mas certamente seria possível dar importantes passos durante a busca por caminhos para resolver os problemas.

Diante das situações com as quais me deparei nas aulas de Física e com o aprofundamento do estudo das questões envolvendo a atividade de RP nas aulas de Física, me aproximei da perspectiva de desenvolvimento cognitivo interacionista de Vygotsky. Segundo essa perspectiva o aprendizado está adiante do desenvolvimento e a construção de significados está condicionada a interação social com membros mais experientes da cultura, tendo o ensino um papel determinante neste processo.

Tendo em vista a importância da interação social para o processo de desenvolvimento do pensamento e da linguagem minhas indagações se ampliaram focalizando as interações discursivas nas aulas de Física, para além da RP. Como

fruto desta reflexão foram desenvolvidas as primeiras explorações da pesquisa, acerca das possibilidades e potencialidades do trabalho visando a interação discursiva (ID) durante a resolução de problemas pelo professor e pelos estudantes.

Seguindo por este caminho passei a refletir sobre um tipo específico de interação discursiva, a argumentação, no processo de RP. Meu interesse por essa atividade discursiva se deu pela natureza do discurso construído durante a argumentação. Se a partir das IDs abre-se o caminho para participação dos alunos na construção do próprio conhecimento e para a negociação de significados, na argumentação, além de colocar o aluno diante dos processos citados anteriormente, abre-se caminho para o debate crítico para a aceitação ou não de um argumento por meio da reflexão e para o desenvolvimento de processos de raciocínio específicos. Além disso, segundo Leitão (2011) em discursos argumentativos, que envolvem a negociação entre duas partes que divergem em relação a um tópico discutido, surgem dois papéis: o proponente e o oponente.

Ao proponente cabe: oferecer razões que deem sustentação as suas próprias afirmações (pontos de vista), 2- examinar contra-argumentos (avaliar a sustentabilidade de suas afirmações diante do contra-argumento) e 3- a eles responder (reafirmando ou modificando seu ponto de vista inicial). O papel do oponente, por sua vez, é trazer para o diálogo, dúvidas, questões e afirmações que ponham em xeque os argumentos do proponente. É na formulação de resposta a contra-argumentos, pelo oponente, que novas possibilidades de entendimento do tópico discutido podem, então, ser geradas (LEITÃO, 2011, p.20).

Ou seja, é possível tanto formar significados como ampliá-los durante a argumentação.

Segundo Vygotsky (2009) o processo de ensino deve, necessariamente, partir dos conceitos espontâneos dos alunos, abrindo possibilidades para o desenvolvimento de conceitos científicos. Além disso, o autor aponta que o processo de trabalho com os conceitos espontâneos e científicos é frutífero quando acontece na zona de desenvolvimento imediato dos alunos, que representa a região onde é possível o avanço no desenvolvimento desses conceitos. Na argumentação dialogada, perspectiva adotada por Leitão (2011), tais conceitos podem ser trabalhados no sentido da construção de significados, pois a discussão crítica e a divergência de pontos de vista, características da argumentação dialogada, compreendem pontos de abertura para a avaliação e reflexão sobre as bases sobre as quais os argumentos são construídos. O professor tem papel determinante neste

processo de argumentação dialogada visando o trabalho com os conceitos científicos e espontâneos, uma vez que além de mediador e gerenciador da argumentação ele é participante da argumentação junto com os estudantes.

Além disso, no contexto da aula a argumentação dialogada não é somente uma atividade discursiva para resolução de divergências entre pontos de vista, é também uma forma de pensamento (LEITÃO, 2011), uma forma de desenvolvimento cognitivo<sup>1</sup> e metacognitivo<sup>2</sup>.

Sendo assim, se faz importante o estudo das atividades promotoras da argumentação em sala de aula, dos momentos em que a argumentação dialogada ocorre durante as aulas, das formas de encaminhamento da argumentação, entre outros fatores que favorecem a reflexão sobre a implementação da argumentação dialogada nas salas de aulas. Além disso, é importante que tais estudos sejam desenvolvidos com os elementos próprios da realidade vivenciada tanto pelo professor quanto por seus alunos a fim de compreender a constituição da atividade argumentativa no contexto da realidade cotidiana escolar. A argumentação que acontece de forma espontânea cotidianamente nas salas de aula, por exemplo, é um caminho potencial para construção de uma compreensão mais ampla da atividade argumentativa na escola.

O conhecimento sobre a perspectiva e pontos de vista dos professores sobre o trabalho com a argumentação em sala de aula é essencialmente importante para constituição de um quadro teórico sobre a argumentação com foco na realidade escolar. A investigação sobre as formas de trabalho desenvolvidas pelos professores, as possibilidades, potencialidades e dificuldades apontadas pelos docentes participantes da realidade cotidiana da escola é essencial para o apontamento de caminhos visando o desenvolvimento da argumentação dialogada no processo de ensino e de aprendizagem.

Nesse sentido, são agregados aos estudos sobre os caminhos para a implementação da argumentação dialogada nas salas de aula, os estudos que se desenvolvem no interior da realidade escolar cotidiana, sobretudo, durante o trabalho de professores que participam de tal realidade com os estudantes.

---

<sup>1</sup> Funcionamento intelectual da mente humana que se caracteriza pela linguagem, memória, compreensão, pensamento entre outros (RODRIGUES, 2006).

<sup>2</sup> Tipo de pensamento que ocorre quando o indivíduo tem por objeto de reflexão seus próprios processos de pensamento (RODRIGUES, 2006).



Segundo Rockwell e Ezpeleta (2007) integrar o cotidiano como nível analítico da realidade escolar significa dar relevo ao âmbito em que os sujeitos individuais engajados na educação experimentam, reproduzem, conhecem e transformar a realidade escolar. Para as autoras no processo de aproximação com a realidade escolar alguns sujeitos particulares - como por exemplo, professores, diretor, família ou grupo de alunos - ganham importância fora do que comumente se observa nas pesquisas sociais. Sendo assim, essa abordagem contribui também para elaboração de concepções de professores e alunos não tipificados, mas sim compreendidos em meio às especificidades do contexto escolar do qual fazem parte.

Assim, as minhas experiências e indagações iniciais sobre a interação dos estudantes durante a resolução de problemas me levaram à construção de um problema de pesquisa focalizando, para além da RP, as perspectivas dos professores sobre a argumentação dialogada em aulas de Física, em meio à sua realidade escolar cotidiana, passando a considerar os diferentes momentos da aula e os diferentes momentos de interação entre o professor e os alunos, nos quais a relação entre a construção de significados aos conhecimentos científicos e argumentação dialogada pode estar presente. A presente pesquisa busca, portanto, compreender a perspectiva de professores de Física da Educação Básica sobre a atividade argumentativa em suas aulas, através da realização de entrevistas.

## OBJETIVOS DA PESQUISA

Tendo em vista a importância do conhecimento acerca da argumentação do ponto de vista do professor inserido no interior da realidade escolar, o objetivo geral da presente pesquisa é *compreender as perspectivas de professores de Física do Ensino Médio acerca da atividade argumentativa no cotidiano escolar*. Para alcançarmos o objetivo geral temos por objetivos específicos: a) identificar as perspectivas de professores (as) acerca das interações estabelecidas durante as aulas com os estudantes; b) caracterizar os sentidos que os professores constroem acerca do desenvolvimento da atividade argumentativa em suas aulas; c) analisar as relações estabelecidas pelos professores entre o processo de argumentação dialogada e a aprendizagem dos estudantes em meio à realidade cotidiana escolar

Este texto está organizado em cinco capítulos. Nos três primeiros capítulos realizamos um estudo teórico para compreensão de nosso objeto de estudo, a argumentação dialogada, e nos dois capítulos seguintes sistematizamos, com base nos referenciais utilizados no referente estudo, nossas escolhas teórico-metodológicas, análise e discussões dos resultados do estudo empírico que foi realizado sob a forma de entrevistas, realizadas com professores de Física da Educação Básica.

No capítulo 1, apresentamos um estudo sobre o processo de construção de significados pelos indivíduos, apoiamos nossas discussões e reflexões nos pressupostos de Vygotsky enfocando, sobretudo, o processo de formação de conceitos em meio a aprendizagem que se dá mediante as interações socioculturais.

Seguindo, no capítulo 2, adentramos a discussão sobre as possibilidades de estudos da argumentação por diferentes perspectivas para então localizar a argumentação dialogada que é o foco desta pesquisa. Além disso, é apresentada neste capítulo uma contextualização da argumentação dialogada dentro de processos de ensino e de aprendizagem na escola com base em Leitão.

Ao longo do capítulo 3, apresentamos uma revisão de literatura com objetivo de delinear aspectos da relação entre a argumentação, o ensino e a aprendizagem de Física, a fim de compreender como o estudo da argumentação se configura no cenário de pesquisa em Ensino de Física, com atenção especial à análise do “papel” do professor nos processos de argumentação investigados nos trabalhos analisados.

No capítulo 4, apresentamos a construção do caminho metodológico da presente investigação, de forma mais específica, para investigação da perspectiva de professores de Física acerca da argumentação. Para construção deste caminho tomamos por base o conceito de realidade cotidiana da escola.

Ao longo do capítulo 5, apresentamos o estudo empírico realizado sob a forma de entrevistas compreensivas com quatro professores de Física da Educação Básica que foi desenvolvido em duas fases. Na primeira fase focalizou-se o primeiro objetivo específico da pesquisa, que consiste em identificar se professores de Física da Educação Básica buscam a interação com os alunos durante as aulas e se a argumentação dialogada está presente nestas aulas.

Na segunda fase de entrevistas buscamos compreender como a argumentação se configura no cotidiano escolar, segundo a perspectiva desses professores. Delineamos os sentidos construídos pelos professores acerca da

atividade argumentativa em suas aulas bem como suas perspectivas sobre esta atividade, focalizando o segundo e o terceiros objetivos específicos desta investigação.

Pontuamos, nas Considerações Finais, os principais elementos que possibilitaram o avanço com relação as nossas discussões e reflexões sobre a argumentação dialogada no processo de ensino e aprendizagem de Física na realidade escolar entre eles: o estudo com base nos referenciais teóricos adotados, os principais resultados da revisão de literatura e os principais resultados das análises das entrevistas realizadas com professores da educação básica. Finalmente, apontamos perspectivas e possibilidades de aprofundamento de pesquisas com vistas a argumentação nos contextos de ensino e aprendizagem de Física.

## 1 A LINGUAGEM E O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO

Conforme apontado na introdução, interessa-nos a compreensão do processo de argumentação no ensino e na aprendizagem de conhecimentos científicos, enfocando a perspectiva e os sentidos construídos pelos professores acerca da atividade argumentativa. Contudo, para compreensão da importância da relação pensamento-linguagem no contexto do desenvolvimento cognitivo mediante a interação social, julgamos pertinente uma discussão inicial sobre esta relação.

Neste sentido, apoiamos nossas discussões e reflexões nos estudos de Vygotsky enfocando, sobretudo: o desenvolvimento do pensamento e da linguagem, o processo de formação de conceitos e a importância das interações sociais para a aprendizagem.

Segundo esta abordagem, o desenvolvimento do pensamento e da linguagem estão imbricados e em determinado momento se encontram dando origem a uma nova forma de pensamento. Esta forma de pensamento, de caráter histórico, é denominada verbal. O pensamento verbal depende de forma direta da experiência sociocultural da pessoa e das interações estabelecidas por essa com outros membros da cultura.

Além de ser resultante e representar o valor da relação pensamento-linguagem o pensamento verbal corresponde a um momento importante do desenvolvimento cognitivo, pois neste momento o pensamento se torna verbal e a linguagem intelectual. Para que se torne verbal o pensamento passa por uma fase de amadurecimento que é marcado pelo processo de domínio da função intelectual da linguagem. Em relação ao desenvolvimento do pensamento verbal Gaspar (2014) ressalta a importância dada por Vygotsky ao papel da linguagem egocêntrica para compreensão do processo de domínio da função intelectual da linguagem e interiorização da fala exterior:

Desde que conheceu o fenômeno da linguagem egocêntrica e, principalmente, desde que descobriu sua evolução no sentido da abreviação e fragmentação, Vigotski percebeu que ela poderia ser o veículo da transição da linguagem exterior (a do meio em que a criança vive) para linguagem interior, tornando possível a realização do pensamento verbal da criança (GASPAR, 2014, p.104).

Para o autor, a linguagem interior ou pensamento verbal é uma forma especial de atividade verbal com características próprias. Dentre essas características destaca-



se seu caráter predicativo, “na linguagem interior nunca precisamos nomear aquilo do que se fala, isto é, o sujeito” (VIGOTSKI, 2009, p.460). Isso decorre da linguagem externa onde se utiliza a linguagem predicada quando os envolvidos no diálogo são conhecedores do contexto em que as falas são construídas. Nestes casos não há indicação do sujeito de que se fala.

Assim a linguagem interior não acontece de forma direta, mas sim por intermédio de um processo de transição das formas de atividade social do indivíduo para as formas individuais, até se tornar interior. Para Vygotsky a linguagem egocêntrica é o fenômeno responsável por essa transição. Em seus estudos Vygotsky investigou a linguagem egocêntrica enquanto crianças resolviam questões que eram problemáticas para elas. O que se observou foi que a linguagem egocêntrica consistia em um “pensar em voz alta” por parte das crianças na busca por resolver o problema.

Dessa investigação denominada por Vygotsky como experiência crítica<sup>3</sup> foi possível caracterizar três fenômenos que surgem na linguagem egocêntrica da criança, sendo eles: a ilusão de compreensão, o monólogo coletivo e a vocalização. Esses três fenômenos são comuns tanto à linguagem egocêntrica com a linguagem social. Desta forma, a investigação concluiu que a linguagem egocêntrica da criança é uma forma específica de linguagem que ainda não se destacou definitivamente da linguagem social da qual depende para se desenvolver e amadurecer.

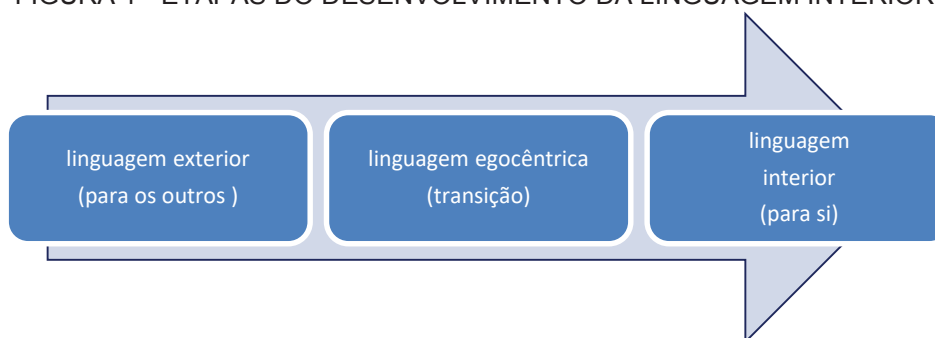
Outro apontamento importante decorrente da investigação diz respeito à diminuição da fala egocêntrica na criança, apontada nos estudos de Piaget. Ao contrário do que defendia esse autor a diminuição da fala egocêntrica não representa o seu desaparecimento, mas sim um momento de desenvolvimento, quando a linguagem para si se separa definitivamente da linguagem para os demais deixa de ser vocalizada e por consequência cria a ilusão de que desapareceu.

Vygotsky (2009) explica que a transição da linguagem egocêntrica para a interior decorre da mudança de função da linguagem, essa mudança de funcionalidade se dá ao longo do processo de desenvolvimento em três etapas que podem ser representadas da seguinte forma:

---

<sup>3</sup> Para realização desta investigação Vygotsky parte dos estudos realizados por Piaget sobre a linguagem egocêntrica, contudo inclui em sua investigação questões problemáticas a serem resolvidas pelas crianças participantes. Segundo o autor, Piaget foi o primeiro a perceber a função especial da linguagem egocêntrica da criança, contudo se contrapõe a interpretação dada a esse fenômeno ao longo do desenvolvimento da linguagem interior na teoria de Piaget, daí a denominação experiência crítica.

FIGURA 1 - ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DA LINGUAGEM INTERIOR.



FONTE: A autora (2019).

Outro importante resultado da investigação realizada por Vygotsky diz respeito à forma como a linguagem interior opera: essencialmente com a semântica e não com a fonética da fala. Nesse sentido, a investigação consegue estabelecer três peculiaridades da linguagem interior que estão interligadas e compõe a originalidade de sua semântica.

A primeira refere-se à predominância do sentido da palavra sobre o seu significado<sup>4</sup>, ou seja, foi verificado que existe predominância da frase sobre a palavra e do contexto sobre a frase, isso como uma regra geral. A partir dessa regra geral são identificadas duas outras particularidades semânticas da linguagem interior sendo uma delas o fenômeno de aglutinação que está ligado ao fenômeno de união de várias palavras e outra denominada influência do sentido, nesse caso o contexto influencia a construção do significado da palavra, os sentidos antecedentes e consequentes dados à palavra vão se somando ampliando o significado quase ao infinito.

Essas características (peculiaridade sintática, redução fonética e a estrutura semântica) são apontadas por Vygotsky como a justificativa para incompreensibilidade da linguagem egocêntrica da criança. O autor aponta que a partir dessa caracterização se chega a um traço importante da linguagem interior, ela não é uma linguagem comunicativa e sim uma linguagem para si mesmo. Essa conclusão se confirma pelo fato de no plano da linguagem interior os significados serem sempre idiomáticos. Por esse motivo, não é possível traduzi-los para a linguagem corrente.

A análise das particularidades da linguagem interior permitiu a validação da hipótese de Vygotsky segundo a qual cada linguagem (interior e externa) tem características próprias que passam por reestruturações. Na linguagem interior esta

<sup>4</sup> A discussão acerca da definição conceitual de significado é realizada no tópico 1.3.

reestruturação ocorre na transformação da linguagem predicativa e idiomática em linguagem sintaticamente articulada e inteligível aos demais. Esse estudo demonstra a complexidade da relação pensamento e palavra e caracteriza a linguagem interior como um plano do pensamento verbal.

O que foi exposto até aqui demonstra a importância do pensamento verbal para o desenvolvimento cognitivo que decorre da relação entre pensamento e linguagem. A utilização das palavras de forma consciente com a função de orientar as formas de pensamento é característica do pensamento verbal.

Segundo Vygotsky, o uso consciente da palavra se dá a partir do pensamento por conceitos, esse é um traço fundamental do desenvolvimento cognitivo e do uso intelectual da palavra. Nesse sentido, é necessário compreender como se dá o processo de construção de significados pelos indivíduos, ou seja, o processo de formação de conceitos, pois o significado da palavra é um conceito.

Para Vygotsky, o processo que leva a formação de conceitos é fluido e as fases de desenvolvimento pelas quais o pensamento passa até ser construído com base em conceitos podem coexistir em diferentes fases da vida. Assim, nos interessa caracterizar cada uma destas fases. Sobre a formação de conceitos Vygotsky aponta:

A análise experimental do processo de formação de conceitos revela que o elemento fundamental e imprescindível de todo esse processo é o uso funcional das palavras ou de outros signos na qualidade de meios para dirigir ativamente a atenção, analisar e destacar atributos abstrai-los e sintetiza-los. A formação de conceitos ou a aquisição de significados da palavra é resultado de uma atividade complexa (o uso da palavra ou do signo) na qual interveem e se combinam de um modo especial as funções intelectuais básicas (VIGOTSKI, 2009, p. 131).

As funções intelectuais básicas as quais Vygotsky se refere neste trecho compreendem a associação, a atenção, a representação e a inferência. Para o autor estas funções tem um papel muito importante no processo de formação de conceitos, contudo o processo de desenvolvimento não pode ser reduzido a essas funções. Segundo Vygotsky, todas as funções psíquicas elementares habitualmente relacionadas com o processo de formação de conceitos participam de fato do mesmo, porém de um modo específico. Essas não se desenvolvem como processos independentes um dos outros, seguindo leis próprias, mas sim como processos mediados pelo signo ou palavra, como processos orientados a resolver uma tarefa.

Aqui um novo elemento é evidenciado: a utilização dos conceitos com a finalidade de resolver um problema ou realizar uma tarefa. Este é o estímulo, o motivo que leva o indivíduo a dar um novo passo no desenvolvimento do pensamento verbal. Inicialmente a palavra tem uma função primária, esta função é percebida na infância e consiste no uso da palavra para determinar um atributo do objeto a que se refere. Assim, a função primária da palavra é denominada por Vygotsky como *função indicativa*. Posteriormente, mais especificamente na adolescência, o percebido nos objetos, nas situações concretas é destacado e abreviado, passa a ter um sentido, e associa-se um significado da palavra, ou seja, um conceito. Estes conceitos são, então, ampliados e se transferem para outras situações concretas que serão assimiladas.

A formação dos conceitos surge sempre no processo de solução de um problema que se coloca para o pensamento do adolescente. Só como resultado da solução deste problema surge o conceito (VIGOTSKI, 2009, p.237).

Desta forma, o que se coloca é que existe um processo de desenvolvimento pelo qual o pensamento passa. Nesse processo, as funções intelectuais elementares combinam-se dando origem a uma nova forma de operação onde o uso funcional da palavra é “um meio de orientação arbitrária da atenção, da abstração, da discriminação de atributos particulares e de sua síntese e simbolização com o auxílio do signo” (VIGOTSKI, 2009, p.236).

Outra questão importante colocada por Vygotsky ao discutir a construção de significados diz respeito ao caráter comunicativo da palavra. Se inicialmente a palavra é utilizada com a função nominal e só posteriormente, na adolescência, começam a ser formados o sentido e o significado, como a criança e o adulto poderiam se compreender mutuamente? Para responder essa questão Vygotsky recorre a função da comunicação e da interação entre as pessoas no meio social. Esses dois elementos (comunicação e interação social) é o que permite, segundo o autor, que o pensamento se desenvolva e se torne mais elaborado em relação ao uso da palavra.

Assim, apesar do uso funcional da palavra ser diferente e o processo que leva à compreensão do significado das palavras serem diferentes nas diferentes etapas do desenvolvimento, o adulto e a criança se compreendem mutuamente no processo comunicativo justamente pela função nominal da palavra. A partir da interação com o



adulto a criança começa a formar significados e mais tarde, na adolescência, a formar conceitos, isso significa que ela passa a fazer o uso consciente da palavra.

Neste sentido, fica evidente o importante papel da interação social no processo de formação de conceitos, pois é por meio da interação com o outro, dentro do contexto cultural que se torna possível o processo de construção de significados.

Contudo, antes de ter as características do pensamento por conceitos, e fazer o uso funcional da palavra para orientar as funções psíquicas superiores, o pensamento passa, como já mencionado, por um processo que compreende várias fases. A partir de agora nos ocuparemos da caracterização das fases desse processo e como elas se relacionam com a construção de significados. A conhecimento deste processo é relevante à medida que nos permite compreender como se dá a construção de significados assim como a importância da interação social no processo de desenvolvimento cognitivo.

## 1.1 FORMAÇÃO DE SIGNIFICADOS E O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS

O processo de formação de conceitos que se dá na mente do indivíduo não acontece de forma mecânica e tampouco pode ser resumido à transmissão e absorção automática de palavras de uma pessoa a outra.

Conforme discutido anteriormente, para Vygotsky (2009) o desenvolvimento dos conceitos ocorre de forma diferente em diferentes fases da vida. Na infância é observado o primeiro estágio do desenvolvimento dos conceitos. A criança utiliza-se do que o autor denomina de *sincretismo* que consiste em uma organização de significados de forma aleatória baseada nas imagens concretas. Esse estágio do desenvolvimento se divide em três fases, em cada uma dessas fases as relações feitas pela criança entre o objeto e seu significado se dão tendo por base características concretas desses objetos e o que difere cada uma delas é a forma como a criança organiza os objetos a depender de seus significados. Na *primeira fase* os objetos são organizados de forma aleatória. Na *segunda fase* a organização se dá de acordo com a percepção da criança, essa leva em consideração semelhanças que existem aparentemente. Na *terceira fase* o agrupamento de objetos fica mais complexo, nessa fase são dados os primeiros passos para o próximo estágio onde a

organização é baseada em relações existentes entre os objetos, e não somente nas percepções puramente subjetivas da criança.

O segundo estágio do desenvolvimento dos conceitos é denominado *complexos*, no qual a criança unifica objetos homogêneos em um grupo comum. Por isso esse estágio é considerado um passo na direção do pensamento objetivo e coerente. A base do pensamento por complexos está nos vínculos concretos e nos fatos que se revelam nas experiências imediatas da criança. As generalizações possíveis neste estágio podem ser dos tipos mais variados. Vygotsky aponta que existem *cinco fases* básicas que representam as generalizações realizadas pelo sistema complexo: *associações, coleções, cadeias, difuso e pseudoconceito*.

A *primeira fase* do pensamento por complexos compreende as generalizações a partir de *associações*. Essas são realizadas com base em relações concretas, sobretudo nas características dos objetos, a criança ordena objetos de acordo com suas semelhanças ou diferenças e utiliza palavras para denominar os grupos de objetos. Na *segunda fase* a organização é realizada por *coleções* que tem por base traços diversos que se complementam. Temos como exemplo dessa fase em nosso cotidiano a coleção: copo, colher, prato = conjunto para almoçar. Na *terceira fase*, as relações são realizadas por meio de *cadeias*, nessa fase as generalizações não são mais baseadas em grupos denominados por uma única palavra, desta vez cada objeto pode pertencer a mais de um grupo ligando-se a esses por diferentes relações. Sendo assim, não existe um centro para realização de vínculos e a organização é realizada a partir de aproximações de caráter altamente indefinido. A *quarta fase* denominado complexo *difuso* representa a possibilidade de relações infinitas, contudo as mesmas são realizadas de forma difusa, pois começam a se desenvolver em um campo não-prático e não- concreto, mas ainda com traços e limitado pelos vínculos concretos.

A *quinta* e última fase do desenvolvimento no estágio do pensamento por complexos é denominada por Vygotsky *pseudoconceito*. Nessa fase a forma como as palavras são utilizadas se parecem externamente com verdadeiros conceitos, contudo em sua natureza interna ainda são complexos. O pseudoconceito é que torna possível a comunicação entre a criança e o adulto, pois nessa fase complexo e conceito se encontram na referência ao objeto concreto, mas divergem pelo seu sentido. Nas palavras de Vygotsky:

O conceito “em si” e “para os outros” se desenvolve antes que se desenvolva o conceito “para si”. O conceito “em si” e “para os outros”, já contido no pseudoconceito, é premissa genética básica para o desenvolvimento do conceito no verdadeiro sentido desta palavra (VIGOTSKI, 2009, p. 199).

Ou seja, esta fase representa o elo entre o pensamento concreto metafórico e o pensamento abstrato em desenvolvimento pela criança e ocorre a partir da interação comunicativa com o adulto.

Já na fase de transição, o adolescente começa a desenvolver o pensamento por conceitos que é resultante de um longo e complexo processo envolvendo cada um dos estágios e fases discutidos anteriormente. Segundo Vygotsky, o conceito surge no processo de operação intelectual, de forma que o momento central deste desenvolvimento é “o uso funcional da palavra como meio de orientação arbitrária da atenção, da abstração, da discriminação de atributos particulares e de sua síntese e simbolização com o auxílio do signo” (VIGOTSKI, 2009, p.236).

O desenvolvimento, neste estágio, está diretamente relacionado à interação comunicativa e às atividades propostas ao adolescente durante o ensino e a aprendizagem, pois esses são determinantes para o avanço no uso funcional da palavra como meio de orientar o pensamento. Na próxima seção discutiremos a relação entre o desenvolvimento dos conceitos científicos durante a aprendizagem escolar e a construção de significados e como, ao tornar-se consciente destes, o indivíduo desenvolve suas formas de pensamento.

## 1.2 O DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS E A FORMAÇÃO DE SIGNIFICADOS DURANTE A APRENDIZAGEM ESCOLAR

Um elemento importante para a construção de significados aos conceitos científicos é a sua relação com a aprendizagem. Sobre essa questão Vygotsky aponta que a partir da instrução e da construção de conceitos científicos a realidade pode ser reinterpretada. Além disso, o autor ressalta que é necessário o olhar sobre o processo para que seja possível compreender os caminhos que levam ao pensamento com base em conceitos científicos.

Chamamos a atenção para esse aspecto, o olhar sobre o processo, também destacado por Vygotsky, pois é por esse que poderemos mais adiante elencar elementos substanciais ao estudo da construção de significados em aulas de Física.

Dentro do processo que leva à construção de conceitos científicos estão os conceitos espontâneos que são fruto da experiência cotidiana da criança. Segundo Vygotsky, anteriormente a sua escolarização a criança tem conceitos já estabelecidos, oriundos de suas experiências concretas. Assim, seria incoerente ensinar conceitos científicos de forma direta sem considerar a existência dos conceitos espontâneos, pois:

A experiência pedagógica nos ensina não menos que a investigação teórica que o ensino direto dos conceitos resulta de fato impossível e pedagogicamente infrutífero. O professor que tenta seguir por esse caminho no geral não consegue mais do que uma assimilação irreflexiva de palavras, um simples verbalismo, que simula e imita os correspondentes conceitos da criança, mas que na verdade esconde um vazio (VIGOTSKI, 2009, p.185).

Desta forma, Vygotsky é contrário a concepção segundo a qual os conceitos podem ser ensinados de forma direta sendo a assimilação desses conceitos tarefa fácil para os alunos, para ele quando isso ocorre estaremos diante de um método que “substitui o domínio dos conhecimentos vivos pela assimilação de esquemas verbais mortos e vazios” (VIGOTSKI, 2009, p.185).

Essa reflexão é essencial, pois compreendemos que o ensino de conceitos científicos vai além da apresentação de novas palavras vazias aos estudantes, antes é determinante para o avanço e o desenvolvimento cognitivo dos mesmos. Assim, a forma como os conceitos serão trabalhados é muito importante. A essa altura cabe fazer algumas perguntas que nos ajudarão a compreender mais a fundo a relação entre a construção de conceitos e a aprendizagem: qual a relação entre os conceitos espontâneos, os conceitos científicos e o processo de aprendizagem? Por que é importante valorizar essa relação?

Para responder a essas questões é necessário conhecer a natureza desses conceitos e os caminhos pelos quais cada um deles é construído. Segundo Vygotsky (2009), existem alguns elementos que caracterizam seus pontos fortes e fracos. Enquanto os conceitos científicos têm como pontos fortes o processo de tomada de consciência e apreensão de significados, os conceitos espontâneos têm forte relação com a concretude e com a realidade. Por outro lado, o que falta ao conceito científico é justamente a aproximação com concretude sendo seu ponto fraco o perigo de verbalismo longe da realidade concreta. Quanto ao ponto fraco dos conceitos

espontâneos o que lhes falta é exatamente a conscientização sobre o ato de pensamento e a abstração presentes nos conceitos científicos.

Sendo assim, cada um desses conceitos guarda importante relação com o processo de desenvolvimento intelectual, pois é necessário que se façam ambos os caminhos (da abstração ao concreto e do concreto a abstração). É nesse sentido que se revela a importância da consideração de conceitos espontâneos durante a aprendizagem, pois ao entender a formação de conceitos como processo, se tem como premissa a formação de conceitos espontâneos como parte do desenvolvimento de conceitos científicos.

Este é um importante passo na reflexão para responder as perguntas que propusemos acerca da relação entre esses dois conceitos, pois segundo Vygotsky (2009) essa relação existe e é substancial no processo de desenvolvimento, ou seja, um não pode avançar sem o outro.

Para efeito de clareza, poderíamos conceber esquematicamente o caminho do desenvolvimento dos conceitos espontâneos e científicos da criança sob a forma de duas linhas de sentidos opostos, uma das quais se projetando de cima para baixo, atingindo um determinado nível no ponto em que a outra se aproxima ao fazer o movimento de baixo para cima [...] o conceito espontâneo da criança se desenvolve de baixo para cima, das propriedades mais elementares e inferiores as mais superiores, ao passo que os conceitos científicos se desenvolvem de cima para baixo, das propriedades mais complexas e superiores para as mais elementares e inferiores. Essa diferença está vinculada à referida relação distinta dos conceitos científicos e espontâneos com o objeto (VIGOTSKI, 2009, p. 348).

Em relação às propriedades superiores e inferiores dos conceitos apontadas por Vygotsky é importante ressaltar sobre os conceitos científicos que os mesmos: abrem caminho para o desenvolvimento dos conceitos espontâneos, preparam uma série de formações estruturais indispensáveis a apreensão das propriedades superiores dos conceitos, e a partir deles ocorre a generalização de significados, a tomada de consciência e a arbitrariedade do pensamento. Já os conceitos espontâneos estão relacionados à aplicação espontânea circunstancialmente conscientizada sendo caracterizado por sua base na experiência concreta.

Assim, a utilização de conceitos espontâneos está relacionada a atividade não consciente e não arbitrária do pensamento. Ao fazer uso desses conceitos, o indivíduo dá indícios de que não está consciente das relações existentes entre o objeto de seu pensamento e a abstração a ele relacionada, o pensamento fica limitado a realizar apenas relações com a realidade concreta.

Mas de que forma é possível que a relação entre esses conceitos resulte no avanço de ambos? Para responder a esta pergunta é necessário entender de que forma os processos de ensino e de aprendizagem se relacionam com a formação dos conceitos científicos.

Conforme apresentado ao longo de nossa discussão, a formação de conceitos científicos consiste em um processo em que coexistem diferentes fases. A passagem de uma fase a outra depende de forma direta do desenvolvimento cultural cuja fonte, na perspectiva de Vygotsky, é a aprendizagem em colaboração com membros mais experientes e conhecedores da cultura, ou seja, o parceiro mais capaz. Neste contexto é que tem início o desenvolvimento das funções psíquicas superiores (FPS) cuja base é a tomada de consciência e a apreensão.

As funções psíquicas superiores em primeiro lugar representam um processo de domínio dos meios externos do desenvolvimento cultural e do pensamento tais como: a linguagem, a escrita, o cálculo, o desenho, entre outros. Em segundo lugar estão os processos de desenvolvimento das funções psíquicas superiores especiais que não são limitadas e nem podem ser determinadas com exatidão, como por exemplo deste tipo: atenção voluntária, memória lógica, formação de conceitos (VYGOTSKY, 2012, tomo III).

Neste sentido, a cultura é entendida como “lugar de origem” das formas especiais de conduta, a cultura modifica a atividade das funções psíquicas edificando novos níveis no sistema do comportamento humano em desenvolvimento. Quando Vygotsky fala em desenvolvimento cultural da criança refere-se ao processo de desenvolvimento psíquico a partir de conhecimentos produzidos e transmitidos ao longo do desenvolvimento histórico da humanidade.

Sendo assim, as funções psíquicas superiores desenvolvem-se à medida que a criança aprende, por isso são essenciais tanto o processo de ensino quanto o processo de aprendizagem

A aprendizagem pode interferir no curso do desenvolvimento e exercer influência decisiva porque essas funções ainda não estão maduras até o início da idade escolar e a aprendizagem pode, de certo modo, organizar o processo sucessivo de seu desenvolvimento e determinar seu destino (VIGOTSKI, 2009, p. 337).

Contudo, o avanço no desenvolvimento ocorre quando existem situações que possibilitem o envolvimento do estudante com o processo de construção do seu



conhecimento. Em relação a situações de ensino que possibilitem o desenvolvimento das funções psíquicas superiores dos estudantes destacam-se aquelas que exigem deles que façam de forma consciente e arbitrária o que costumam fazer de forma espontânea e não arbitrária, ou seja, atividades nas quais haja possibilidade de avanço, que partam não dos pontos fracos dos estudantes, mas de seus pontos fortes desafiando-os.

Nesse sentido, Vygotsky aponta a necessidade de trabalho visando a zona de desenvolvimento imediato<sup>5</sup> (ZDI) do estudante. Nesta estão presentes as funções psíquicas superiores que ainda estão em maturação. A ZDI é atingida quando é necessário o auxílio e colaboração do parceiro mais capaz para resolução de uma tarefa. Quando ocorrem fora da zona de desenvolvimento imediato, o ensino e a aprendizagem se revelam infrutíferos, pois “ensinar uma criança o que ela não é capaz de aprender é tão estéril quanto ensiná-la a fazer o que ela já faz sozinha” (VIGOTSKI, 2009, p.336-337).

Assim, para a formação de conceitos científicos a ZDI presente durante a utilização de conceitos espontâneos tem papel determinante, uma vez que ali se situam a tomada de consciência e a arbitrariedade funções necessárias para o desenvolvimento dos conceitos científicos, porém essas funções só se tornarão eficazes em relação ao pensamento do indivíduo quando ocorrer à colaboração.

O trabalho de aproximação entre esses dois conceitos (espontâneos e científicos) durante a aprendizagem revela sua importância à medida que se aproximam, também, durante esse processo, a zona de desenvolvimento imediato e o nível atual de desenvolvimento, ou seja, a partir da aprendizagem em colaboração com o professor o estudante desenvolve-se e pode futuramente realizar sozinho atividades que realiza com a colaboração.

Neste sentido, o trabalho considerando os conceitos espontâneos dos alunos para o aprendizado e para o desenvolvimento de conceitos científicos só é eficaz quando realizado na zona de desenvolvimento imediato, quando os mesmos são desafiados a fazer, com a colaboração do professor, mais do que hoje fazem sozinhos.

---

<sup>5</sup> De acordo com Gaspar (2014) a maioria dos textos de e sobre Vygotsky em português usa o termo proximal por ser esta a tradução realizada do original do russo para o inglês. Contudo, o autor aponta que essa palavra não tem o significado que se pretende dar em nosso idioma, o que representa uma incoerência em se tratar de uma teoria que coloca em primeiro plano o significado. Por isso, adotamos assim como Gaspar (2014) o sugerido por Paulo Bezerra, a utilização do termo imediato.

Este trabalho, conforme discutimos, tem ligação direta com o desenvolvimento das funções psíquicas superiores, pois auxilia para que tal desenvolvimento aconteça.

Como resultado do avanço no desenvolvimento das funções psíquicas superiores, em especial dos conceitos científicos, o aluno passa a realizar a generalização de significados. É esse o tema da discussão do próximo tópico.

### 1.3 DESENVOLVIMENTO DE SIGNIFICADOS E A GENERALIZAÇÃO

A generalização é possível a partir do significado, e se realiza no contexto do sistema de conceitos. Assim, as generalizações vão se modificando à medida que há avanço no desenvolvimento dos significados e por meio das generalizações os significados também se transformam. Neste sentido, se destaca o papel da instrução formal, pois nela as transformações de significados ocorrem “não mais a partir da experiência vivida, mas sim a partir de definições, referencias e ordenações, de diferentes sistemas conceituais, por sua vez mediados pelo conhecimento da cultura” (STOLTZ, 2011, p.60).

O conhecimento trabalhado durante a instrução formal é essencialmente importante, pois os conceitos (científicos) presentes nas interações comunicativas fazem com que o aluno busque compreender o significado do que está sendo discutido e adequar seus significados a esses. Desta forma, é colocada uma nova distinção entre o significado compartilhado culturalmente e o significado para cada pessoa. Esses dois aspectos do significado são denominados significado e sentido, respectivamente:

Os significados são compartilhados pelo grupo cultural. Os sentidos, por outro lado, surgem do significado da palavra para o indivíduo e, portanto, dependem do contexto e vivências afetivas (STOLTZ, 2011, p.60).

Durante a interação comunicativa, o professor negocia os significados com os estudantes e colabora para que ocorra a internalização das funções psíquicas superiores. O conceito de internalização tem ligação com toda a discussão realizada até aqui e é outro elemento importante para compreensão do desenvolvimento, pois esse é resultado da mediação e tem sua origem nas interações comunicativas entre as pessoas (interpsicológico) e culmina na reconstrução de operações externas pela

pessoa, individualmente (intrapsicológico). Quando internalizados, os novos conceitos ou significados passam a ser incorporados ao pensamento do estudante possibilitando que o mesmo realize novas relações com o objeto de seu pensamento e por consequência, novas generalizações. Desta forma a linguagem é compreendida também como reguladora do pensamento.

Neste processo o signo medeia a passagem dos estímulos externos para internalização pelo indivíduo que vai atribuir sentido e significado às palavras que passarão a modificar e a expressar seu pensamento. O signo, entre os quais estão a linguagem, a palavra, a escrita, o cálculo, o desenho, entre outros, é visto no estudo de Vygotsky como uma ferramenta de origem social e cultural que opera de forma específica por sua característica simbólica fazendo com que o homem modifique a si mesmo.

De acordo com Stoltz (2011) no pensamento vygotskyano o sistema simbólico por excelência é a linguagem, pois é por meio da linguagem que o ser humano vê o mundo e opera sobre ele. É através da linguagem que são possíveis os conceitos e as formas de organizar o real.

Em relação ao pensamento, a linguagem fornece os conceitos e as formas de organizar o real. Já a possibilidade de generalização surge da ordenação do real em uma mesma categoria conceitual (STOLTZ, 2011, p.59).

Assim, a partir do aprendizado e desenvolvimento de conceitos as relações do pensamento com a linguagem vão se modificando, ou seja, os significados se desenvolvem à medida que novas relações são realizadas e conforme as possibilidades de generalização passam a integrar o pensamento dos estudantes, tornando-se de seu uso consciente.

Concluindo a discussão acerca do desenvolvimento dos significados destacamos alguns elementos importantes do que foi exposto até aqui. Conforme apresentado por Vygotsky, o aprendizado de conceitos científicos é determinante dentro do processo de desenvolvimento de significados. Esses por sua vez, são essenciais ao estabelecimento das funções psíquicas superiores, sem as quais a pessoa não realiza relações conscientes entre o objeto de seu pensamento (conhecimento cultural) e a abstração relacionada ao mesmo. A consciência e a arbitrariedade sobre o pensamento, desenvolvidos durante todo esse processo é que possibilitam que a pessoa reflita sobre os objetos de seu pensamento.

Neste capítulo foi possível também compreender as funções comunicativa e reguladora da linguagem durante o desenvolvimento do pensamento, sobretudo durante os processos de ensino e de aprendizagem, pois conforme discutimos esse desenvolvimento começa no interpsicológico, nas relações sociais das pessoas para posteriormente serem desenvolvidas na individualidade. Sobre esse processo destaca-se ainda o trabalho visando à zona de desenvolvimento imediata dos alunos, região que representa a possibilidade no avanço do desenvolvimento dos conceitos científicos e espontâneos.

Neste sentido, o trabalho pedagógico visando ao desenvolvimento dos estudantes é essencial, pois, abre a possibilidade de sua participação na construção de seu próprio conhecimento, em especial na construção dos significados que são o centro da relação pensamento-palavra.

No próximo capítulo discutiremos a argumentação, um tipo específico de interação discursiva na qual entendemos ser possível a colaboração entre professor e estudantes para construção de significados aos conceitos científicos durante aulas de Física sem perder de vista a ZDI em meio ao processo.

Ressaltamos o potencial da atividade argumentativa dialogada como meio através do qual é possível aprendizagem e desenvolvimento tendo em vista a ZDI dos estudantes. Isso porque, por suas especificidades a atividade argumentativa dialogada pode favorecer o processo de aprendizagem que tem como base o trabalho na relação entre conhecimentos espontâneos dos estudantes e conhecimentos científicos apresentados nas aulas. Ao apresentarem seus pontos de vista, os estudantes possibilitam ao professor o conhecimento sobre seu nível de desenvolvimento real, a partir daí o professor poderá investir em ações visando a construção de significados científicos tendo em vista a aproximação entre aquilo que o estudante já compreende e o conhecimento que está sendo apresentado na aula.

Além disso, de acordo com Leitão (2012) a argumentação contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico reflexivo e por consequência para aprendizagem, sobretudo, por sua característica que envolve a necessidade de responder e buscar a resolução de pontos de vista divergentes. A discussão envolvida no processo de resolução da divergência sobre pontos de vista contribui para construção de novas concepções acerca do tema em discussão, pois envolve um importante processo de reflexão e revisão de perspectivas.

Tendo em vista o potencial da atividade argumentativa para o ensino de Física e para aprendizagem e desenvolvimento de conhecimentos científicos pelos estudantes, buscamos discutir no próximo capítulo especificidades desta atividade, bem como as possibilidades de sua contextualização a situações de ensino e nas interações sociais ali estabelecidas.

## **2. ARGUMENTAÇÃO: PERSPECTIVAS DE TEÓRICAS E SUA RELAÇÃO COM ENSINO E APRENDIZAGEM**

Discutiremos neste capítulo a argumentação e as relações entre este tipo de discurso, o ensino e a aprendizagem.

Primeiramente apontamos a importância da discussão sobre as possibilidades de estudo sobre argumentação por diferentes perspectivas, para então localizarmos e fundamentamos a argumentação dialogal que é o foco da presente pesquisa. Desta forma, ao longo deste capítulo discutiremos algumas perspectivas de estudo da argumentação e como a argumentação está presente e se relaciona com os processos de ensino e de aprendizagem, segundo a literatura.

De acordo com Mendonça e Justi (2013) o estudo da argumentação tem como característica a abordagem interdisciplinar na qual atuam filósofos, linguistas, estudiosos da comunicação e psicólogos, entre outros. Para as autoras é possível entender que os estudos da argumentação tiveram um novo impulso, principalmente, a partir da publicação de duas importantes obras, uma delas por Perelman e Oldbrechts-Tytica e outra por Toulmin, ambas no ano de 1958. Para Plantin (2008) estes trabalhos marcam o início do que ele denomina “reconstrução” dos estudos sobre a argumentação, que surge como resultado da necessidade de uma nova reflexão sobre a racionalidade do discurso que teve início a partir do final do século XIX.

Com relação às formas de encaminhamento dos estudos sobre a argumentação, Mendonça e Justi (2013) apontam a partir de Wenzel (1990) que é possível pensar a argumentação de três formas diferentes, sendo essas: a retórica, a dialética e a lógica. Cada uma dessas formas está ligada a uma perspectiva de argumentação.

Na perspectiva retórica, a centralidade está na produção do discurso para a resolução de problemas e tomada de decisões, sendo o propósito da retórica a persuasão. Na perspectiva dialética o objetivo consiste na organização da interação com o fim de tomar melhores decisões. Já na perspectiva lógica, a centralidade está na construção de alternativas sustentadas por evidências e razões suficientes e relevantes para apresentação de um argumento (MENDONÇA; JUSTI, 2013).

De acordo com Eemeren e Grootendorst (1999) existe um crescente interesse pelo estudo da argumentação com base em diferentes perspectivas, cada vertente



busca a construção de uma teoria da argumentação consistente. Segundo esses autores, uma teoria da argumentação completa requer um programa abrangente de pesquisa que integre a dimensão descritiva e a dimensão normativa.

Segundo Wenzel (1990) cada uma das perspectivas de estudo da argumentação (retórica, dialética e lógica) tem características próprias e correspondem a dimensões complementares da atividade argumentativa. Nesse sentido, ao direcionar o estudo da argumentação a uma dessas perspectivas não estamos condicionando a atividade argumentativa a ela. Ou seja, na atividade argumentativa coexistem as dimensões retórica, dialética e lógica.

Segundo o autor, como as dimensões retóricas e dialéticas envolvem pessoas construindo argumentos, elas naturalmente dão origem à atividade lógica. Contudo, o autor chama a atenção para o fato de que a perspectiva lógica é mais bem entendida depois que um argumento é exposto. Sendo assim, as preocupações especiais desta perspectiva são técnicas para representar um argumento de forma que este possa ser submetido à análise crítica por meio de padrões de avaliação.

Sendo assim, apesar de estarem intrinsicamente ligadas as perspectivas lógica, retórica e dialética têm características próprias que permitem que focalizemos estudos específicos em cada uma delas. O que caracteriza o estudo da dialética, segundo Wenzel (1990) é a existência da busca pela melhor tomada de decisão a partir de regras processuais para controlar uma discussão crítica, a retórica ajuda a entender como as pessoas constroem e interpretam argumentos e a lógica é sobre como os padrões e critérios são usados para distinguir argumentos sólidos.

Nesse sentido, Wenzel (1990) destaca as contribuições dos estudos de Toulmin no campo do estudo da perspectiva lógica, com seu estudo a partir da lógica informal e de Van Eemeren e Grootendorst na perspectiva dialética, que desenvolvem um projeto de procedimentos críticos, fundados em uma posição filosófica e teórica totalmente articulada para explicar a pragmática do uso da linguagem argumentativa e para caracterização da fala em discussões racionais.

Em nossa abordagem discutiremos essas duas importantes referências no campo de estudo da argumentação: Toulmin e Van Eemeren et. al. O aprofundamento à perspectiva de argumentação adotada nesses estudos é interessante para nossas reflexões pela sua relevância dentro do campo da pesquisa em Educação, sobretudo na pesquisa em Educação em Ciências e para justificar a escolha pela perspectiva da argumentação dialogada para o estudo da presente pesquisa.

## 2.1 O ESTUDO SOBRE A ESTRUTURA DO ARGUMENTO SEGUNDO TOULMIN

Inicialmente discutiremos a perspectiva de argumentação no contexto da obra de Toulmin (2006). Esse teórico propõe a ruptura com a lógica formal para a análise de situações argumentativas em diferentes contextos. Em sua proposta, Toulmin apresenta a estrutura para análise de um argumento na forma monológica, tomando como modelo para sua investigação a jurisprudência. O autor explica que este modelo é adotado como alternativa aos modelos e analogias da teoria lógica formal que por sua organização se distanciam da prática lógica.

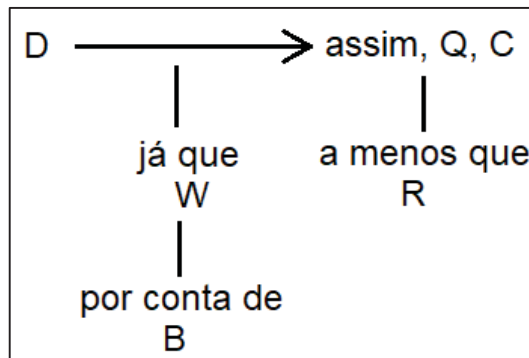
Para Toulmin, a lógica formal não faz contato com a forma como os argumentos são construídos nos diferentes contextos e falha ao não reunir todas as distinções que a prática lógica requer. Nesse sentido, é necessário observar o argumento em seu nível fisiológico, em sua estrutura mais fina, pois:

Quando explicitamente expostos em todos os seus detalhes, um só argumento pode precisar de muitas páginas ou talvez de um quarto de hora para ser narrado; e naquele tempo ou espaço, podem-se distinguir as fases principais que marcam o progresso do argumento a partir da afirmação inicial de um problema não resolvido, até a apresentação final de uma conclusão (TOULMIN, 2006, p.135)

Em sua análise do argumento a nível fisiológico Toulmin introduz a ideia de forma lógica, este é o meio pelo qual os argumentos são validados, seja para o seu estabelecimento ou refutação. É neste contexto que o autor propõe a construção de um *layout* logicamente imparcial dos argumentos “sem perder de vista as categorias da lógica aplicada - isto é da atividade prática da argumentação e as noções indispensáveis para argumentar” (TOULMIN, 2006, p.137).

Assim, o modelo proposto, a partir do qual é possível analisar a validade de um argumento é descrito da seguinte maneira:

FIGURA 2 - PADRÃO DE TOULMIN PARA UM ARGUMENTO.



FONTE: TOULMIN, 2006, p.150.

Este esquema representa o padrão de um argumento e os elementos deste esquema são:

- D → Dados, fatos aos quais se recorre para a alegação;
- W → Garantia, é o que autoriza a passagem dos dados à conclusão;
- B → Apoio de uma garantia, motivos para considerar aceitável uma garantia;
- Q → Qualificador, referência explícita do grau de força que os dados conferem à alegação em virtude garantia;
- C → Alegação (ou conclusão);
- R → Refutação, indica circunstâncias nas quais é necessário deixar de lado a autoridade geral da garantia.

Sobre os elementos do modelo, Toulmin (2006) destaca o papel de W, B e Q, pois são esses que proporcionam a análise de argumentos em sua forma fisiológica e permitem a expansão da interpretação de argumentos práticos. Segundo o autor, identificar W, B e Q na estrutura de um argumento é um passo importante para o avanço em relação à análise excessivamente reduzida do silogismo adotado na lógica formal, pois esses elementos contribuem para realização de distinções de relevância prática.

Nesse sentido, apesar de conter elementos do silogismo, em sua forma de organização, o modelo proposto por Toulmin avança ao considerar distinções e caracterizar diferentes elementos da construção do argumento prático. Antes assumidos, pela lógica formal, de forma geral, como premissas, esses elementos (W, B e Q) passam a ser considerados a partir de suas especificidades e campo-dependência. Segundo Toulmin:

Há no argumento prático uma boa meia dúzia de funções a serem desempenhadas por diferentes espécies de proposições; uma vez que se reconheça isto, temos necessariamente de distinguir não apenas entre premissas e conclusões, mas entre alegações, dados, garantia, qualificadores modais, condições de refutação, afirmações sobre a inaplicabilidade de garantias, e outros (TOULMIN, 2006, p. 203).

Neste caso, de acordo com o modelo, para validar um argumento é preciso saber mais do que dados e conclusão, é necessário conhecer as condições nas quais os argumentos são construídos, compreender como se chegou a tal conclusão com base em garantias de inferências que mudam a depender do campo, ou seja, da área de conhecimento a partir da qual os argumentos são construídos.

Ao relacionar o modelo de Toulmin com outras problemáticas da argumentação Plantin (2008) observa que por suas características este modelo se aplica ao discurso contínuo ou monólogo, sendo Q um representante de possibilidade de contradiscurso. Assim, Q seria um elemento dialogal no modelo. Em relação ao contexto em que o modelo é idealizado, o da jurisprudência, o autor aponta que o padrão para um argumento proposto por Toulmin é prioritariamente voltado para justificação de um enunciado. Nesse sentido, segundo Plantin:

Toulmin situa a racionalidade na estrutura do esquema. Um discurso racional é o discurso fortemente conectado, que se apoia sobre uma hierarquia de princípios de crescente generalidade, abrindo certo espaço para a refutação (PLANTIN, 2008, p.31).

Assim, o modelo apresentado por Toulmin tem características do monólogo argumentativo, com centralidade na construção da estrutura de argumentos amplamente justificados. Neste caso, há pouca abertura para serem considerados elementos ligados a dimensão dialogada da argumentação.

Na próxima seção apresentaremos a teoria da argumentação por Eemeren e Grootendorst, que se insere na perspectiva de estudos da argumentação dialogada. Apontaremos algumas das especificidades da abordagem da argumentação proposta por esses autores.

## 2.2 ARGUMENTAÇÃO DIALOGAL

De acordo com Eemeren et al. (2001), a argumentação é um meio de resolver *diferenças de opinião*. Essa prática é definida pelos autores como discussão argumentativa. Segundo essa perspectiva, a argumentação não é vista apenas como resultado de um processo de raciocínio, mas também como um processo de comunicação e interação em desenvolvimento.

Na teoria da argumentação proposta por Eemeren e Grootendorst o estudo do discurso argumentativo tem por base a pragma-dialética<sup>6</sup> que por sua vez tem como diferencial, em relação aos estudos da argumentação com base principalmente na lógica, a centralidade na compreensão dos estágios da discussão crítica, no raciocínio dirigido para resolver uma diferença de opinião e na análise de propriedades linguísticas-pragmáticas para reconstrução de discursos argumentativos (EEMEREN; GROOTENDORST, 1999).

Segundo Eemeren e Grootendorst (2004) para que uma teoria da argumentação seja considerada completa é necessário articular ideias de diferentes campos da pesquisa estabelecendo vínculos entre *insights* expressos nos modelos normativos, como no caso da lógica formal, e *insights* dos modelos empíricos, como os fornecidos pelos analistas do discurso que tem por base, sobretudo, o aspecto social e a linguística.

Nesse sentido, ao articular esses dois campos consideram-se os aspectos normativos e descritivos da argumentação. Sobre o aspecto descritivo, os autores apontam que sua definição está no conceito de argumentação como um ato de fala que possui propriedades pragmáticas. Já o aspecto normativo, está na referência a um crítico razoável<sup>7</sup> (EEMEREN; GROOTENDORST, 2004). É importante salientar que na teoria da argumentação proposta por esses autores as dimensões normativa e descritiva são consideradas de forma articulada, sendo uma o complemento da outra na constituição de um programa de estudo da argumentação considerado pelos autores como completo.

---

<sup>6</sup> De acordo com Eemeren e Grootendorst (1999) a dialética do pragma é primariamente uma teoria do discurso argumentativo, não uma teoria da lógica.

<sup>7</sup> Por crítico razoável entende-se que há uma segunda parte que precisa ser convencida do ponto de vista apresentado, essa avalia o ponto de vista, assim a parte proponente deve se esforçar para convencê-la por meio da argumentação.

Neste contexto, a argumentação é definida como uma atividade verbal, social e racional. Como atividade verbal, pode ser realizada nas formas escrita ou oral. É uma atividade social por ser em sua essência direcionada à outra pessoa. E é uma atividade racional na medida em que é utilizada para defender um ponto de vista de tal forma que esse se torne aceitável pelo outro.

Além disso, conforme apontado anteriormente, na teoria da argumentação proposta há preocupação com as condições reais em que os argumentos são produzidos. Desta forma, são tratadas de forma integrada as dimensões normativa e descritiva da argumentação que compreendem: analisar, avaliar e apresentar a argumentação.

Sendo assim devem-se levar em consideração de forma integrada os aspectos da argumentação prática, aquela que ocorre cotidianamente dentro de condições e contextos específicos, e os aspectos que nos permitem caracterizar e avaliar um discurso do tipo argumentativo.

Sobre o discurso argumentativo, os autores apontam que esse tem início na diferença de opiniões, sendo que essas podem ser de três tipos: única, mista ou múltipla. As diferenças de opiniões, por sua vez, podem ser explícitas ou implícitas, bastando que uma das partes apresente dúvidas ou não tenha certeza sobre o que foi apresentado pela outra parte. Neste contexto de argumentação, o ato da dúvida ganha destaque, pois:

O ato de duvidar é definido como um ato reativo de um interlocutor que se recusa a ratificar um turno de fala. Essa situação interacional obriga o interlocutor a argumentar, isto é, a desenvolver um discurso de justificativa. A argumentação é uma atividade custosa, tanto do ponto de vista cognitivo como do ponto de vista interpessoal; só nos engajamos nela pressionados pela resistência do outro à opinião que estamos expondo. Simetricamente, a dúvida não pode permanecer como “gratuita”; o oponente deve, por sua vez, justificar suas reservas, desenvolvendo quais são suas razões para duvidar, seja manifestando argumentos orientados para outro ponto de vista, seja refutando as razões dadas em sustentação da proposição original (PLANTIN, 2008, p.64).

Outro elemento essencial da teoria da argumentação proposta por Eemeren et al. (2001) é a diferenciação de *pontos de vista*. Segundo os autores, os pontos de vista podem mostrar-se como positivos, negativos, neutros ou com dúvidas em relação a uma preposição. O ponto de vista positivo se aproxima da proposição e defendê-lo significa *justificar* a proposição, já o negativo e a expressão de dúvida se distanciam dessa e a pretensão nesse caso é *refutar* a proposição.



Para resolver a diferença de opinião é necessário que ocorra uma discussão crítica, pois é a partir dela que os envolvidos decidem se os pontos de vista em questão devem ser aceitos ou não. A discussão crítica passa por quatro etapas, a saber:

- 1- Fase de confronto: diferença de pontos de vista;
- 2- Fase de abertura: as partes decidem tentar resolver a diferença de opinião;
- 3- Estágio da argumentação: o protagonista defende seu ponto de vista contra a crítica - por vezes persistente - do antagonista, apresentando argumentos para contrapor as objeções do antagonista ou para remover as dúvidas e
- 4- Conclusão: avaliação se houve a resolução da diferença de opinião e a favor de quem, se o antagonista abandona suas dúvidas ou se o protagonista retira seu ponto de vista.

Na discussão crítica os participantes expressam seus pontos de vista para resolver uma diferença de opiniões. Os participantes desta discussão, segundo os autores, são o protagonista, que expressa seu ponto de vista e o antagonista, que expressa dúvida em relação ao ponto de vista apresentado ou ainda um ponto de vista contrário. Ao protagonista cabe a defesa do seu ponto de vista a partir da apresentação de argumentações que sustentem a argumentação apresentada inicialmente. A resolução da diferença de opiniões acontece quando o antagonista se convence do ponto de vista pela argumentação do protagonista e aceita o ponto de vista defendido ou quando o protagonista retira seu ponto de vista em virtude das reações críticas do antagonista (EEMEREN; GROOTENDORST, 1999).

De acordo com os autores, este modelo (discussão crítica) é um modelo ideal, ou seja, não corresponde à realidade das discussões argumentativas que muitas vezes não passam por todas as etapas descritas. Contudo, o mesmo serve como base crítica, pois através dele é possível identificar falhas nas discussões argumentativas e realizar a análise desse tipo de discussão de maneira construtiva.

Quanto à análise de um argumento, os autores apontam que nem sempre é fácil identificar e interpretar um argumento dentro de uma discussão. Para realizar esta tarefa é necessário, muitas vezes, o conhecimento das condições e do contexto em que os argumentos são construídos. Além disso, em algumas situações é preciso utilizar “pistas” que auxiliem na identificação e interpretação dos argumentos.

Nesse sentido, para realizar o estudo da argumentação é essencial reconstruir e compreender as estruturas de argumentação tanto para que exista o avanço no sentido da resolução da diferença de opiniões como para a avaliação crítica da mesma.

Na sequência, ampliaremos nossas discussões para compreensão da relação entre a argumentação, o ensino e a aprendizagem. Tomamos por base a perspectiva da argumentação dialogada dentro dos processos de ensino e aprendizagem segundo Leitão (2011; 2012). A abordagem proposta por Leitão nos interessa à medida que se realiza a aproximação entre a atividade argumentativa dentro de processos de ensino e de aprendizagem e o desenvolvimento das formas de pensamento.

## 2.3 ARGUMENTAÇÃO NA SALA DE AULA

Para Leitão (2011) a argumentação, a reflexão e a construção de conhecimentos são processos estreitamente relacionados. Para a autora, a compreensão de como se dá essa relação passa pela discussão de algumas questões, a saber: o que se entende por argumentação; quais as características desse tipo de discurso; quais mecanismos de aprendizagem e reflexão fazem da argumentação um recurso privilegiado em processos de construção do conhecimento e no desenvolvimento do pensamento reflexivo; quais as especificidades da argumentação de sala de aula e os desafios encontrados.

Segundo Leitão, a argumentação está presente em diferentes situações de nossas vidas, cotidianamente. Incluem-se a essas situações as que nos deparamos argumentando conosco mesmos, em um diálogo interno para pensar situações controversas e/ou decidir entre diferentes cursos de ação com os quais nos deparamos. Por essa perspectiva Leitão, baseada em Billig (1987), apresenta a argumentação não somente como

uma atividade discursiva da qual os indivíduos eventualmente participam, mas, sobretudo, uma forma básica de pensamento que permeia a vida cotidiana, quer este pensamento ocorra de forma pública e impessoal, quer aconteça num plano privado e intrapessoal. (LEITÃO, 2011, p.14).

Para a autora a argumentação é uma forma básica de pensamento presente cotidianamente em nossas vidas, seja em nossas relações pessoais ou interpessoais. A autora aponta que a argumentação é uma atividade discursiva, social de natureza cultural e contextualmente dependente. Além disso, trata-se de uma atividade cognitiva - uma vez que implica em raciocínios necessários para fundamentar e avaliar de forma crítica afirmações e dialógica - na medida em que responde e antecipa respostas por parte do outro. Na perspectiva de Leitão a argumentação está ligada também à dialética, pois envolve o exame crítico de argumentos divergentes e é epistêmica por possibilitar a construção de conhecimentos.

Segundo Eemeren e colaboradores a argumentação é constituída por processos de raciocínio, comunicação e interação entre os indivíduos. Sendo assim, essa atividade constitui-se como verbal, podendo ser expressa nas formas escrita e oral; como social, pois é dirigida a outra pessoa e como racional, na medida em que existe a busca pela defesa de um ponto de vista que se torne aceitável para o outro.

As perspectivas de argumentação apresentadas por estes autores são convergentes e complementares no contexto de nossas discussões, pois nos permitem construir a proposição da argumentação dialogada como meio de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo no âmbito do Ensino, sobretudo no de Física que é o foco da presente pesquisa. Dentro desta perspectiva de argumentação, o diálogo e a interação entre indivíduos são partes constituintes do processo que leva à construção e apresentação de argumentos, desta forma leva-se em consideração o processo de resolução da divergência de pontos de vista.

Nesse contexto de argumentação, o professor tanto mobiliza a argumentação de forma que os estudantes possam efetivamente participar da mesma, construindo significados acerca dos conhecimentos científicos, quanto participa do processo de argumentação buscando por meio das especificidades desse tipo de discurso a negociação de significados com os estudantes. Entendemos que no processo de construção da argumentação baseada no conhecimento científico o estudante tem a oportunidade de construir os significados de tais conhecimentos sejam esses conceituais ou procedimentais por meio da discussão crítica sobre pontos de vista controversos com o professor e com os pares.

Sobre a presença da argumentação em sala de aula, Leitão (2011) aponta que essa atividade demanda do professor disposição e ações específicas dentre as quais se ressalta a disposição para realização da atividade, além de atenção e

empenho para desenvolvimento das competências como argumentador. Ainda é importante destacar que a argumentação em sala de aula pode ocorrer de forma planejada (situações em que o professor tem intenção de desenvolver a argumentação com os estudantes) ou espontânea (quando as oportunidades para trabalhar a argumentação surgem no decorrer da aula).

Chamamos a atenção para as situações argumentativas que ocorrem em sala de aula de forma espontânea, pois são nessas situações que pode ocorrer a busca cotidiana do professor pelo trabalho com os conceitos espontâneos e científicos dos estudantes de forma que os mesmos se envolvam em um processo de reflexão sobre o seu conhecimento. Desta forma, é aberto espaço para participação do estudante na construção do próprio conhecimento em colaboração com o professor. Conforme discutido no capítulo 1, o ensino é frutífero à medida que o professor busca os conceitos espontâneos dos estudantes e a partir da interação social - que pressupõe a interação com o parceiro mais capaz, conhecedor da cultura construída e transmitida historicamente - realiza o ensino dos conceitos científicos.

Com base em Jager (2001), Leitão (2011) aponta que a construção do conhecimento está ligada à construção de sentidos a partir dos quais se interpreta o percebido na realidade circundante. A expressão “construir sentidos” também é entendida como forma de compreender conceitos e formular pontos de vista acerca de objetos, sejam eles físicos ou simbólicos.

Sendo assim, a construção de sentidos perpassa toda atividade argumentativa, tanto em relação aos conhecimentos estudados nas aulas, quanto em relação à importância da atividade argumentativa para aqueles que dela participam.

Partindo dessa perspectiva é possível, por meio da argumentação, favorecer os processos de reflexão e apropriação de conteúdos diversos em sala de aula e desencadear processos de ensino e de aprendizagem. Mas como seria possível trabalhar a argumentação sem perder de vista as especificidades do contexto de sala de aula e das interações argumentativas ali estabelecidas?

Neste sentido, é importante termos clara qual a natureza de argumentação considerada para o estudo das relações entre argumentação, construção do conhecimento e desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo.

A argumentação é aqui compreendida como atividade cognitiva-discursiva que se realiza quando um ou mais indivíduos se empenham no manejo de uma divergência de opinião, através da formulação de razões em apoio a

seus pontos de vista e do exame e resposta à força e plausibilidade de perspectivas contrárias (LEITÃO, 2012, p.26)

Sobre a divergência de opiniões como característica básica para definição de argumentação, a autora ressalta que é o confronto de perspectivas que confere à argumentação uma dimensão dialógica no sentido bakhtiniano<sup>8</sup> do termo, e simultaneamente uma dimensão dialética em concordância com Van Eemeren. Neste contexto, a partir do diálogo entre os indivíduos ocorre a internalização de movimentos argumentativos que se tornam base para o pensamento individual. Pensar criticamente depende da capacidade de reconhecer diferentes pontos de vista a partir dos quais um problema, tema ou situação pode ser abordado e “pensar” criteriosamente sobre a força e fragilidade de cada possibilidade (LEITÃO, 2012).

Assim definida, a argumentação se caracteriza, portanto, como uma atividade *discursiva* (essencialmente verbal), *social* (de natureza cultural, contextualmente dependente), *cognitiva* (implica raciocínios necessários à fundamentação e avaliação crítica de afirmações), *dialógica* (simultaneamente responde a, e antecipa respostas da parte de outros), *dialética* (caracteriza-se como exame crítico de argumentos divergentes) e *epistêmica* (possibilita a construção de conhecimento) (LEITÃO, 2009, apud LEITÃO 2012, p. 26).

Definida a argumentação considerando contexto de sala de aula nos interessa refletir sobre o desenvolvimento desta atividade na perspectiva do professor no contexto da realidade cotidiana da escola.

Sendo a argumentação uma atividade social e discursiva caracterizada, no contexto de nossa discussão, principalmente, pela defesa de um ponto de vista diante da oposição e/ou apresentação de pontos de vista alternativos (Eemeren; Grootendorst, 2004) entendemos que o professor além de mediador e gerenciador, é também participante da atividade argumentativa com os estudantes, em sala de aula.

Mas em que medida é possível falar em oposição de pontos de vista em sala de aula? Segundo Leitão, é possível falar em oposição de pontos de vista em sala de aula, ou ainda divergência de pontos de vista, sempre que houver mais de um entendimento em relação a um tópico curricular sejam eles de natureza conceitual ou procedimental.

---

<sup>8</sup> Referência à noção de discurso como união de várias vozes (palavras dos outros) que juntas compõe o discurso construído por um indivíduo, que por sua vez, as assimila e reelabora.

Entendida desta forma, divergências surgem em situações de ensino-aprendizagem sempre que mais de uma alternativa de entendimento de um tema são formuladas por professor e aluno, por diferentes alunos, ou, ainda por um mesmo aluno, em diferentes ocasiões. Em situações sociais de ensino-aprendizagem, divergências são também frequentes (e mesmo possíveis) entre o entendimento de um conceito/ procedimento que o professor - socialmente instruído como representante do conhecimento canônico em sua área - traz para a sala de aula e entendimentos diversos dos alunos, dos quais se espera a gradual apropriação daquele conhecimento (LEITÃO, 2011, p.19).

Nesse sentido, a discussão que tem sua origem na divergência entre pontos de vistas é possível quando há discutibilidade dos temas curriculares, e nesse sentido a autora propõe a implementação de ações discursivas específicas que podem promover o desenvolvimento da argumentação em sala de aula.

Considerando condições discursivas concretas em sala de aula são três as categorias de ações discursivas que constroem a argumentação: a) aquelas que *criam condições para o surgimento da argumentação*, b) as que *sustentam e expandem a argumentação* e finalmente, c) as que *legitimam o conhecimento construído na argumentação* (QUADRO 1).

Sobre as ações discursivas que criam condições para o surgimento da argumentação (categoria a), destaca-se que essas incluem todos os tópicos curriculares como temas potenciais em relação aos quais podem surgir divergência de entendimentos. Nesse sentido, são criadas oportunidade para que diferentes pontos de vista sejam formulados. Ao resgatarmos a ideia de que na argumentação dialogada a existência de divergência de pontos de vista é essencial, esta ação discursiva cria condições efetivas para que a argumentação seja desenvolvida. Segundo Leitão (2011, p.32), por suas características essa ação discursiva é considerada de *nível pragmático* tendo como exemplos os seguintes encaminhamentos: *desafio para que os alunos formulem pontos de vista; pedido de justificção para pontos de vista; colocação do aluno na posição de oponente; apresentação da argumentação como método de negociação/ resolução de diferenças de pontos de vista à luz de contra-argumentos; estímulo para que o aluno responda a contra- argumentos e definição de metas para o trabalho de sala de aula que exigem argumentação (chegar a consenso ou a solução de compromisso, tomar decisões etc).*



Com relação as ações discursivas que geram e sustentam a argumentação (categoria b), destaca-se que fazem parte deste grupo ações que instauram, expandem e sustentam a argumentação. São ações deste tipo:

1. Formulação de argumentação (entendimento como pontos de vista para os quais se oferecem razões) e/ ou avaliação dele;
2. Formulação e/ ou avaliação de dúvidas, objeções, contra-argumentos e pontos de vista alternativos em relação a argumentos levantados por outros ou antecipados pelo próprio argumentador;
3. Respostas às objeções consideradas (de forma e reafirmar, restringir, modular, reiterar o ponto de vista inicial) (LEITÃO, 2011, p. 33).

Por fim, as ações discursivas epistêmicas *mobilizam o conhecimento* (categoria c) de um dado campo e trazem para o discurso, sob a forma de argumentação informações, conceitos, definições e que colaboram para o desenvolvimento do tema focalizado ou implementam procedimentos e modos de raciocínio típicos do campo de conhecimento em questão. São exemplos de ações deste tipo:

1. Apresentação de conteúdos relacionados ao tema (conceitos, definições etc);
2. Demonstração de procedimentos específicos da área do conhecimento em questão;
3. Ensino direto de habilidades;
4. Oferecimento de formas de raciocínio típicos da área do conhecimento (por ex.: o uso de argumentos baseados em fontes documentais, no campo da história, o uso de conhecimentos baseados em experimentação e observação direta de fenômenos, no campo das ciências etc);
5. Legitimação de pontos de vista dos alunos (por exemplo, através de confirmação, ênfase, complementação de ideias apresentada pelo aluno) (LEITÃO, 2011, p. 34-35).

Essas três ações discursivas têm papel específico no processo de construção do conhecimento e compõem um ciclo a partir do qual se busca a revisão de perspectiva e reflexão. Sendo assim, para a autora, não se justifica a ênfase em apenas uma das partes desse processo.

Mais uma vez, fica evidente, nas ações discursivas descritas, a necessidade do posicionamento do professor como participante da argumentação, sobretudo

quando relacionamos o desenvolvimento dessas ações com o processo de construção de significados. Leitão (2012) ressalta que as ações discursivas tomadas pelo professor, aqui explicitadas de forma separada, não são consideradas individualmente no processo de argumentação em sala de aula, mas sim de forma entrelaçada, pois no discurso desenvolvido em sala de aula, o professor, frequentemente, realiza mais de uma das ações citadas.

No Quadro 1 a seguir são apresentadas de forma sintetizada as características de cada uma dessas ações:

QUADRO 1 - AÇÕES DISCURSIVAS PARA O SURGIMENTO DA ARGUMENTAÇÃO.

	Nível Pragmático	Nível Argumentativo	Nível Epistêmico
<b>Características</b>	Cria condições para que a argumentação se instale	Expande e sustenta uma argumentação	Mobiliza diretamente conhecimento pertencente a um dado campo do conhecimento
<b>Exemplos</b>	Formulação de pontos de vista	Formulação de argumento	Apresentação de conteúdos relacionados ao tema
	Justificação de pontos de vista	Formulação e/ou avaliação de dúvidas, objeções, contra argumentos e pontos de vista	Procedimentos da área do conhecimento em questão
	Negociação/resolução de diferença de opinião	Respostas às objeções consideradas	Ensino direto de habilidades Legitimação de pontos de vista

FONTE: A autora (2019).

Na perspectiva do trabalho com a argumentação enquanto processo as ações anteriormente citadas é que criam as possibilidades de passagem de antigas para novas concepções em relação ao assunto ou tema em discussão, é nesse contexto que as negociações entre pontos de vista divergentes acontecem.

Segundo a autora, o engajamento para desenvolver esse tipo de argumentação é que confere ao processo o mecanismo de aprendizagem, pois quando há envolvimento dos participantes na argumentação seus pontos de vista se abrem à revisão<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> A revisão proposta refere-se à volta a um ponto de vista inicialmente apresentado para examiná-lo a luz de posições contrárias. Essa revisão pode resultar tanto na reafirmação do ponto de vista inicial quanto na sua modificação parcial ou total. Empiricamente a revisão de ponto de vista é manifesta na resposta do proponente à contra-argumentação (LEITÃO, 2011).

Ainda nessa perspectiva, é possível realizar aproximações com o trabalho do professor dentro da ZDI dos estudantes (conforme discutido no capítulo 1), pois as ações discursivas colaboram para o desenvolvimento dos conceitos espontâneos e científicos mediante a construção da argumentação dialogada.

Contudo, não basta identificar e discutir os conceitos espontâneos dos alunos. Segundo Vygotsky (2009), a aprendizagem é frutífera à medida que tais conceitos são considerados durante o processo de ensino e são trabalhados dentro da ZDI dos estudantes. Ou seja, para além de abrir espaço para participação dos alunos, deve-se abrir espaço para que os mesmos construam com o professor o caminho para o desenvolvimento de sua própria aprendizagem.

Assim, a construção de significados acerca dos conhecimentos científicos passa necessariamente pelo trabalho com os conhecimentos espontâneos. Segundo Vygotsky esses conhecimentos devem ser trabalhados considerando a zona de desenvolvimento imediato dos estudantes, que representa a distância entre aquilo que o estudante já consegue compreender e desenvolver sozinho e o que ele necessita de colaboração para a compreensão e realização.

Sobre o trabalho com conceitos espontâneos e científicos pelo professor durante aulas, mais especificamente em aulas de Física que são o foco desta pesquisa, apresentamos na sequência uma explicação com um exemplo de Gaspar (2014) que dialoga muito bem com nossas proposições acerca do trabalho com esses conceitos especificamente durante a atividade argumentativa.

De início, o professor deve procurar conhecer as pré-concepções dos alunos em relação ao conteúdo, se eles tiverem. Nesse caso, têm, e são bem conhecidas: para maioria dos alunos - e das pessoas em geral, também - o conceito de inércia é contra-intuitivo.

Segundo a pré-concepção dominante, um corpo só pode manter-se em movimento se alguma força externa for exercida continuamente sobre ele. Mas o enunciado da lei de inércia afirma que “na ausência de forças externas exercidas sobre um corpo, ele se mantém em repouso *ou em movimento retilíneo com velocidade constante*”.

Para admitir essa segunda alternativa, é preciso admitir-se que um corpo possa mover-se sem que nenhuma força seja exercida sobre ele, o que contraria radicalmente essa concepção. Tal contradição obriga o aluno a reformular suas concepções prévias, o que do ponto de vista da teoria de Vigotski, significa construir uma nova estrutura de pensamento por meio da mobilização do cérebro, a fim de que este engendre a nova estrutura, o que nem sempre é trivial. Por isso, é essencial apresentar ao aluno o motivo, ou motivos, pelos quais cumpre reformular suas pré-concepções, mostrando a ele, do modo mais convincente possível, o acerto da formulação do princípio da inércia.

Neste caso, o professor pode recorrer, por exemplo, às argumentações históricas de Galileu sobre a possibilidade de um corpo mover-se sem que

nenhuma força seja exercida sobre ele. O que importa de fato é que o professor procure apresentar a seus alunos as razões suficientemente fortes e convincentes: só assim eles se mobilizarão, consciente ou inconscientemente, suas mentes para construir novas estruturas de pensamento necessárias à aquisição do conteúdo ensinado (GASPAR, 2014, p. 179-180).

Este exemplo nos ajuda na compreensão do trabalho com os conceitos espontâneos dos estudantes durante a apresentação de novos conceitos (científicos) pelo professor. Fica evidente no caso exemplificado a importância da construção de um discurso argumentativo consistente por parte do professor a fim de negociar com os alunos o significado da lei da inércia.

Assim, para além de mediador e gerenciador da argumentação dos alunos o professor é participante da argumentação junto com os alunos. Ao participar da argumentação o (a) professor (a) pode abrir caminho para o desenvolvimento da discussão crítica, na qual os diferentes pontos de vista são expostos com abertura para resolução das diferenças. A fase de abertura para resolução das diferenças de ponto de vista leva os (as) participantes a construírem argumentações para defender o seu próprio ponto de vista. Na fase de conclusão, os participantes avaliam se houve a resolução da divergência de pontos de vista, esta fase pode ser interpretada como a sistematização da construção de um determinado significado, uma vez que as partes precisam estar convencidas e ter compreendido a argumentação. Chamamos a atenção para a importância da fase de conclusão, pois ao final da discussão espera-se que o estudante tenha compreendido a argumentação apresentada seja a do professor ou a dos pares.

Assim, a argumentação dialogada em aulas de Física é uma possibilidade de construção e reconstrução de pontos de vista mediante a colaboração entre o professor e os alunos e entre os pares, pois ao ser questionado, ter seu ponto de vista questionado ou colocado diante de um ponto de vista alternativo, o estudante deve articular novos argumentos para sustentar seu ponto de vista inicial, da mesma forma o professor também pode estar nesta posição durante a atividade argumentativa com seus alunos.

A busca pela resposta para satisfazer a dúvida do outro leva à reformulação dos já apresentados ou à apresentação de novos argumentos. Neste caso, a apresentação de um argumento pode ser considerada também uma generalização, pois conscientes dos significados, sejam eles conceituais ou procedimentais, os

estudantes podem buscar reconstruir sua argumentação em concordância com o contexto da discussão, neste caso com base nos conhecimentos de Física negociados com o professor.

Neste sentido, baseados em Vygotsky (2009), podemos admitir que um argumento descolado do contexto da argumentação dialogada, pouco pode nos dizer sobre os significados construídos pelos alunos, podendo, inclusive, ser construído a partir de sons vazios para os estudantes.

O trabalho com conceitos espontâneos e conceitos científicos pautado na argumentação dialogada também aproxima as realidades escolar e cotidiana vivenciadas pelos estudantes. Rockwell (1995) aponta que muitas “confusões” feitas pelos alunos com relação aos conhecimentos apresentados na escola são decorrentes da contradição existente, para eles, entre os significados que constroem em seu dia-a-dia e os significados apresentados pelo professor.

Neste sentido, caminhamos para o entendimento da argumentação não somente como uma metodologia de ensino, mas também como uma forma de desenvolvimento cognitivo por meio da relação pensamento-linguagem tendo em vista a ZDI dos estudantes. À medida que os estudantes constroem e ampliam seus significados, torna-se possível também a realização de novas generalizações, incluindo generalizações dos significados apresentados pelo professor para as situações que vivenciam em seu dia-a-dia. Considerando as especificidades e complexidade que um trabalho com vistas a ZDI dos estudantes durante a argumentação dialogada, pontuamos que esse trabalho pode tornar-se possível à medida que os conhecimentos e significados vão sendo construídos durante as discussões, apresentação de pontos de vista e argumentos pelos estudantes e pelo professor sobre conhecimentos espontâneos e científicos nas aulas. Entendermos ser este um importante passo para o encaminhamento do trabalho na ZDI a partir da atividade argumentativa dialogada.

Sobre as oportunidades de argumentação espontânea nas aulas, podemos citar como exemplos a exposição de dúvidas conceituais e procedimentais pelos alunos, a exposição de ideias ou explicações com base em conceitos ou conhecimentos espontâneos e a discussão de diferentes caminhos para resolver problemas ou atividades propostas.

Contudo, não basta que conheçamos os caminhos e momentos para a implementação da argumentação em sala de aula, é necessário que conheçamos

também qual a perspectiva de trabalho, com a argumentação, presente nas aulas de professores que fazem parte da realidade escolar cotidianamente.

Acreditamos que, a partir da perspectiva de professores participantes da realidade escolar é possível adentrar e compreender mais a fundo as possibilidades, potencialidades e desafios da proposição apresentada na presente pesquisa acerca da argumentação dialogada que ocorre diariamente, de forma espontânea, como caminho para construção de significados acerca dos conhecimentos científicos em aulas de Física.

Nesse sentido, complementam-se os conhecimentos sobre a definição teórica de argumentação dialogada e sobre os caminhos para a implementação desta atividade em aulas de Física com os conhecimentos construídos pelos professores mediante os desafios e possibilidades por eles encontrados em situações de argumentação no contexto da realidade cotidiana da escola.

No próximo capítulo discutiremos como a argumentação vem sendo trabalhada no contexto da pesquisa na área de ensino de Física e quais as perspectivas de argumentação dentro deste campo do conhecimento visando o ensino e a aprendizagem, sobretudo com relação às perspectivas e participação dos professores nas situações investigadas.

### **3 REVISÃO DE LITERATURA: CAMINHOS DE PESQUISAS DA ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Apresentamos no presente capítulo uma revisão de literatura com objetivo de delinear aspectos da relação entre a argumentação, o ensino e a aprendizagem de Física, a fim de compreender como o estudo da argumentação se configura no cenário de pesquisa em Ensino de Física, com atenção especial a análise sobre o “papel” do professor nos processos de argumentação investigados nos trabalhos analisados.

Inicialmente apresentamos um panorama acerca da configuração do estudo da argumentação no campo de pesquisa em Ensino de Ciências para que possamos refletir sobre o desenvolvimento das pesquisas em argumentação nestes dois campos (Ensino de Ciências e Ensino de Física).

#### **3.1 A PESQUISA DA ARGUMENTAÇÃO NOS CONTEXTOS DO ENSINO E DA APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS**

O estudo da argumentação nas aulas de Ciências tem se tornado de interesse de muitos pesquisadores nos últimos anos. Como resultado do crescente número de investigações que buscam esse tipo de interação no contexto das aulas observa-se uma grande diversidade de objetivo de estudo, metodologias de estudo e referencial teórico adotado.

Nesse sentido, Scarpa (2015) aponta que, embora exista uma variedade de trabalhos que adotam outros referenciais - como, por exemplo, os esquemas argumentativos de Walton e a pragma-dialética de Van Eemeren -, existe uma predominância da adoção do padrão de Toulmin como referencial teórico metodológico para análise das situações argumentativas,

Em seu trabalho de estado da arte sobre a produção acerca da argumentação nas pesquisas em Ensino de Ciências, em periódicos, no ENPEC e na BDTD entre os anos de 2007 e 2017, Pesarini e Maciel (2018) também apontam que o padrão de Toulmin é a ferramenta de construção de caracterização e/ou analítica da argumentação mais utilizada entre os 183 trabalhos analisados. Outras ferramentas e referenciais foram observados em menor número, entre esses estão Eemeren et al; Pereleman e Olbrechts-Tyteca; Lawson; Quadro analítico de Rainbow; Plantin; Driver;



Newton e Osborne; Jimenez et al; Simon, Erduran e Osborne (PEZARINI; MACIEL, 2018).

Sobre o padrão de Toulmin, amplamente utilizado na literatura, Jiménez-Aleixandre e Brocos (2015) ressaltam que existem vantagens e desvantagens quanto ao seu uso. Em relação às vantagens os autores indicam a possibilidade de observação da construção crítica de enunciados; o trabalho com a justificação com base em conhecimentos básicos da área disciplinar e a análise de conclusões mediante aos qualificadores utilizados. As desvantagens dizem respeito principalmente à dificuldade de identificar e distinguir nas situações práticas elementos como: dados, justificativas, entre outros. Além disso, há dificuldade em capturar a argumentação dialógica mediante a esse esquema.

Como alternativa aos desafios encontrados para o estudo da argumentação em sala de aula por meio do padrão de Toulmin alguns autores buscam por adaptações desse padrão levando em consideração as especificidades dos processos de ensino e de aprendizagem. Um exemplo é o trabalho de Driver e Newton (1997) que desenvolvem um modelo adaptado com base no padrão de Toulmin levando em consideração “o desenvolvimento da argumentação em sala de aula visando uma aculturação em ciências compreendendo entre outros a construção coletiva do conhecimento científico” (CAPECCHI; CARVALHO; SILVA, 2002, p. 156).

Nesse sentido, por vezes há (re)interpretação da perspectiva de argumentação adotada em função das especificidades do contexto no qual a pesquisa é realizada, neste caso dentro dos processos de ensino e de aprendizagem. No âmbito da pesquisa em Educação e Ensino de ciências, temos como um dos frutos da busca pelo estudo da relação entre a atividade de argumentação e os processos de ensino e aprendizagem, a integração de diferentes perspectivas com intuito de ampliar o alcance da compreensão desse tipo de discurso em sala de aula.

De acordo com Franco e Munford (2018) diversos esforços vêm sendo realizados no campo de pesquisa em Ensino de Ciências no sentido de oferecer caminhos alternativos de análise que contemplem vários aspectos da argumentação, articulando essa ao ensino e à aprendizagem de Ciências. Em seu trabalho, os autores apresentam a possibilidade de análise da argumentação em aulas de Ciências através do uso de aspectos da Etnografia em Educação, com ênfase em construtos da Análise Microetnográfica do discurso com base em Bloome et al. (2005; 2008) e da Etnografia Interacional com base em Castanheira et al., Dixon; Green (2005).

Em sua proposta os autores apresentam a articulação desses referenciais como um esforço coordenado na tentativa de compreender como as pessoas criam e negociam o cotidiano em suas vidas através de interações discursivas (FRANCO; MUNFORD, 2018).

Ainda no contexto da discussão dos caminhos das pesquisas acerca da argumentação no Ensino de Ciências, Munford e Teles (2015) chamam a atenção para necessidade de reflexão sobre a cultura local de sala de aula na interpretação da atividade argumentativa, como, por exemplo, sobre o que significa ser protagonista ou antagonista e quais os modos de falar/ engajar-se práticas antagonistas no contexto específico de sala de aula.

Na perspectiva destas autoras as formas de argumentar não se estabelecem em sala de aula de forma imposta e imediata, mas de forma processual e negociada entre os membros daquela comunidade. Sendo assim, até mesmo aspectos como a visão de que o professor possui um conhecimento inquestionável, sendo o seu discurso considerado o discurso da “verdade”, vai sendo problematizada e desafiada nas interações cotidianas.

Sendo assim, o estudo de situações argumentativas em sala de aula demanda, além da análise dos processos argumentativos, um esforço de compreensão das especificidades deste tipo de discurso no contexto da realidade cotidiana da escola, e das salas de aulas.

Outro importante ponto da discussão sobre a investigação da argumentação na sala de aula de ciências diz respeito aos envolvidos no processo. Neste caso, é possível que o foco esteja no produto da argumentação, ou seja, nos argumentos produzidos pelo (s) participante(s), ou na compreensão de como se dá o processo de argumentação considerando todos os envolvidos.

Nesse sentido, ao realizarem a análise de dissertações envolvendo a temática *argumentação, ensino de Ciências e Biologia* no período de 2008 a 2018, Lima, Borges e Ramos (2018) apontam que quanto ao sujeito de pesquisa o foco dos trabalhos são principalmente os discentes, representando 50% do total. O estudo da relação professor-aluno aparece em 20% dos trabalhos analisados pelos autores. Também com 20% dos trabalhos aparece o estudo do argumento produzido pelos professores, sendo os 10% restantes referentes a pesquisas teóricas sobre o tema. Observou-se também que há o predomínio da utilização do modelo de Toulmin e de

adaptações deste modelo como referência para análise dos argumentos e da argumentação.

Em outro trabalho, Pezarini e Maciel (2018) apontam que quanto ao foco temático de pesquisas sobre argumentação no Ensino de Ciências a ênfase está na construção, desenvolvimento e incentivo à argumentação científica e promoção da argumentação para alfabetização científica. Segundo os autores, nas pesquisas analisadas o foco da investigação está, principalmente, sobre o estímulo e análise das argumentações desenvolvidas por estudantes e licenciandos.

Esse dado dialoga com o observado no trabalho de Lima, Borges e Ramos (2018) que, num estudo sobre o estado do conhecimento das produções *stricto sensu* brasileiras nos últimos dez anos<sup>10</sup>, apontam em sua análise que o principal sujeito analisado nas pesquisas no Ensino de Ciências é o estudante.

Assim, observamos que há no campo pesquisado pelos autores o predomínio da investigação do argumento construído pelos alunos, sendo o principal foco a promoção e avaliação da argumentação, que são de grande relevância no contexto do estudo da argumentação.

Esses são alguns dos principais resultados registrados nas revisões de literatura publicadas, sobre as pesquisas em argumentação no ensino aprendizagem de Ciências. Mas, quais seriam as tendências das pesquisas no caso especificamente da Física, que é o foco desta nossa investigação? Buscando compreender melhor este campo específico, realizamos uma revisão de literatura tendo como foco o campo de pesquisa em Ensino de Física, apresentada na sequência.

### 3.2 METODOLOGIA DA REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura foi realizada em periódicos científicos (a partir dos bancos de dados do SciELO<sup>11</sup> e Plataforma Sucupira-CAPES<sup>12</sup>), em dissertações e

---

<sup>10</sup> O trabalho de revisão foi realizado para o período 2008 a 2018.

<sup>11</sup> A SciELO (Scientific Eletronic Online) é uma biblioteca eletrônica que abrange vários periódicos científicos, desde periódicos brasileiros até periódicos publicados em outros países como Portugal, Argentina, México, entre outros.

<sup>12</sup> A Plataforma Sucupira é uma ferramenta que disponibiliza as informações, processos e procedimentos que a CAPES realiza no Sistema Nacional de Pós-Graduação. Essa ferramenta disponibiliza com maior transparência os trabalhos que vem sendo desenvolvidos e proporciona dados e informações para a gestão de pesquisas.

teses [na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD<sup>13</sup>)], e em dois eventos importantes no contexto brasileiro (EPEF<sup>14</sup> e ENPEC<sup>15</sup>).

A escolha da base de dados do SciELO se deu por essa abranger grande número de periódicos (nacionais e internacionais) que publicam pesquisas importantes para as discussões no campo da pesquisa em Educação e Ensino de Ciências. A escolha pela busca na Plataforma Sucupira, por sua vez, se deu por considerarmos importante resgatar os periódicos mais bem avaliados nas áreas de educação e ensino (Qualis A1, A2, B1) de circulação nacional, que não estivessem contemplados no banco de dados da SciELO. Para a seleção de teses e dissertações buscamos a BDTD que compreende em seu acervo número significativo de trabalhos de diferentes instituições brasileiras de ensino e de pesquisa.

A escolha dos eventos ENPEC e EPEF se deve ao reconhecimento dos mesmos dentro da área de pesquisa em Educação e Ensino. Escolhemos um evento com abordagem mais ampla, o ENPEC, pelo fato deste ser um importante espaço de publicação de pesquisas em Educação em Ciências que recebe diferentes áreas disciplinares entre elas a Física. Também selecionamos um evento específico da pesquisa em Ensino de Física, o EPEF. Desta forma acreditamos ser possível um olhar mais focado sobre a Argumentação na Pesquisa em Ensino de Física.

O levantamento na base de dados SciELO foi realizado inicialmente a partir do descritor “argumentação”, nos artigos em português publicados no Brasil nos últimos 10 anos em todos os periódicos que fazem parte da base de dados e em todas as áreas temáticas. Obtivemos o total de 295 trabalhos. Na sequência realizamos a mesma filtragem acrescida do descritor “Física” para qual tivemos como resultado 11 trabalhos. A partir da leitura dos resumos dos artigos chegamos aos 7 trabalhos analisados que tinham por objetivo pesquisar a argumentação no contexto do ensino de Física.

---

<sup>13</sup> A BDTD desenvolvida pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciências e Tecnologia (Ibict) abrange pesquisas de Teses e Dissertações de 112 instituições de ensino e pesquisa do Brasil.

<sup>14</sup> Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) é um evento bienal voltado para a pesquisa em ensino de Física e têm como objetivo trazer diferentes pesquisas desenvolvidas no Brasil para discussão.

<sup>15</sup> Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) é um evento bienal promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) e tem como objetivo favorecer a interação entre os pesquisadores das áreas de Educação em Biologia, Física, Química e áreas correlatas, enfocadas isoladamente ou de maneira interdisciplinar, com a finalidade de discutir trabalhos de pesquisa recentes e tratar de temas de interesse da ABRAPEC.

A busca na Plataforma Sucupira foi realizada com base no Qualis de periódicos das áreas de avaliação “ensino” e “educação” no quadriênio 2013-2016. Foram selecionados todos os periódicos A1; A2 e B1 nas mencionadas áreas. Desta busca tivemos, no total, contabilizando os periódicos de Qualis A1; A2 e B1, 1468 resultados para área “educação” e 1356 para “ensino”. Na sequência selecionamos apenas os periódicos nacionais e que não estão presentes na base de dados da SciELO, desta nova seleção e da leitura do escopo dos periódicos - que foi realizado a fim de conhecer a abrangência de publicação por áreas do conhecimento - restaram 77 periódicos para área “educação” e 55 para área “ensino”. Por fim, realizamos nos sites de hospedagem dos periódicos a busca por trabalhos acerca da temática desejada com os descritores “argumentação”, desta última filtragem e da leitura dos resumos dos trabalhos resultantes da busca com os descritores, restaram 11 trabalhos com pesquisa acerca da argumentação na área de Ensino de Física.

Na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações não foi especificado um período para a busca, ou seja, a busca foi realizada considerando todos os anos para os quais a base de dados realiza o levantamento. Inicialmente foi utilizado o descritor “argumentação”, nessa busca foram encontrados 2260 trabalhos. Devido à grande quantidade de trabalhos acrescentamos um novo descritor, “Física”, com resultado de 192 trabalhos. Uma nova filtragem foi realizada, desta vez foram selecionados com base na leitura dos resumos 9 trabalhos sendo 4 teses e 5 dissertações.

A revisão realizada no ENPEC compreende o período de 2001 a 2017 (totalizando 9 edições do evento). Foi realizada a filtragem de artigos relacionada à linha temática geral “Linguagem e Discurso”. Nos anos de 2001, 2003 e 2007 não houve distinção entre os trabalhos por linhas temáticas nos sites de hospedagem dos eventos, por este motivo realizamos as buscas de trabalhos que contivessem o descritor “argumentação” no título e nas palavras-chave, tendo como resultado 1 trabalho. Da busca nos demais eventos consultados tivemos um total de 396 artigos para linha temática “Linguagem e discurso”. Em seguida, realizamos uma nova filtragem para selecionar apenas os trabalhos resultantes da busca com o descritor “argumentação”. Dessa filtragem restaram 61 artigos. Por último selecionamos por meio da leitura dos resumos e palavras-chave apenas os artigos que tiveram como campo de pesquisa a Física, obtendo 9 trabalhos com foco na argumentação.

Por fim, realizamos o levantamento no EPEF no período de 2000 a 2018 (totalizando 11 edições do evento). Foram encontrados 98 artigos a partir da busca

de trabalhos pertencentes às linhas temáticas “Ensino aprendizagem-avaliação: espaços formais e não formais, linguagem e aprendizagem” e “Linguagem e cognição no ensino de Física”, a busca foi realizada em linhas temáticas distintas pelo fato de que inicialmente a temática Linguagem não ser isoladamente uma das linhas de pesquisa, isso ocorre a partir do evento realizado em 2004. Realizamos então a busca na linha específica na temática linguagem e cognição. Após a filtragem com base na leitura dos resumos e palavras-chave foram selecionados os trabalhos que investigam a argumentação e ensino de Física, restando 9 artigos.

Desta forma, dentro dos critérios adotados, foram selecionadas 46 publicações para compor esta revisão de literatura focalizando especificamente pesquisas sobre Argumentação no Ensino de Física.

### 3.3 ANÁLISES E DISCUSSÕES

Apresentamos um panorama geral das 46 pesquisas selecionadas na revisão de literatura enfocando as seguintes categorias: 1) contexto e sujeitos das pesquisas; 2) natureza das situações de argumentação investigadas e foco temático; 3) investigação com foco no professor e nas relações professor-aluno e 4) principais resultados.

#### 3.3.1 Contexto e Sujeitos das Pesquisas

O contexto mais investigado pelas pesquisas é o do Ensino Médio com total de 28 trabalhos. No contexto do Ensino Superior há 13 trabalhos, sendo a principal preocupação destas investigações o desenvolvimento da argumentação nos cursos de Licenciatura para formação de professores que trabalhem com argumentação em suas aulas e as ações do professor formador para desenvolver a argumentação dos licenciandos.

Com relação aos sujeitos investigados, observamos que o número de trabalhos que buscam investigar a argumentação dos alunos (19 trabalhos) e os que buscam investigar a argumentação no contexto da interação professor-alunos (16 trabalhos) são bastante próximos. Esse dado demonstra que há preocupação por

parte dos pesquisadores com o contexto no qual as argumentações dos alunos são construídas e por esse motivo as interações estabelecidas em sala de aula entre professor e alunos são consideradas. A investigação com foco específico no professor foi observada em 5 trabalhos, sendo 2 com foco no professor formador nos cursos de licenciatura e 4 com foco no professor da educação básica.

### 3.3.2 Natureza das situações de argumentação investigadas e foco temático

Segundo Leitão (2011) são possíveis duas situações de argumentação em sala de aula, as *planejadas* ou as *espontâneas*. Nas situações *planejadas* há intencionalidade do professor e/ou pesquisador participante da pesquisa em gerar as argumentações e as interações durante as aulas por meio de atividades cujo desenvolvimento exija dos alunos engajamento em argumentação. Já nas situações *espontâneas* as interações e argumentações entre o professor e os estudantes e entre os pares decorrem de situações não planejadas no sentido de fazer emergir a argumentação, porém quando a oportunidade para desenvolvimento da argumentação aparece durante a aula, ela é resgatada e trabalhada pelo docente.

Foi identificada apenas uma investigação de situações de argumentação de natureza espontânea no contexto de um estudo sobre a importância dos dados empíricos na aprendizagem de alunos que trabalham em grupo em laboratório didático (VILLANI; NASCIMENTO, 2003). As situações intencionalmente planejadas estiveram presentes em 41 pesquisas, e estas buscam promover, aperfeiçoar ou possibilitar a avaliação das argumentações e/ou dos argumentos construídos pelos sujeitos investigados.

Em relação aos focos temáticos, percebemos que há 3 principais focos temáticos nas pesquisas: proposta de argumentação (32 trabalhos); caracterização da argumentação (30 trabalhos) e trabalhos teóricos (4 trabalhos). Ressaltamos que um mesmo trabalho pode conter mais de um foco temático, sendo assim o número de vezes que o foco temático aparece não corresponde ao número total de trabalhos analisados.

O foco temático que mais esteve presente entre as pesquisas foi “proposta de argumentação” que compreende trabalhos onde houve a proposta de aulas ou de sequência didática para favorecer o surgimento de discussões no contexto das aulas



e aperfeiçoar a argumentação dos alunos a partir do trabalho com a argumentação científica.

Esse foco temático foi observado em 32 trabalhos, sendo que os mesmos apresentam propostas de ensino que auxiliam no processo de implementação, manutenção e aperfeiçoamento de situações argumentativas em aulas de Física. Dentre as propostas de atividades que mais aparecem estão as que envolvem o Ensino por Investigação (DIAS, VIANNA, CARVALHO, 2018; FERRAZ, 2015; FERRAZ, SASSERON, 2013, 2014; LOPES, 2013; BELLUCO, CARVALHO, 2014; BARRELO-JUNIOR, CARVALHO, 2011; BARRELO-JUNIOR, 2010), a utilização da leitura de textos e tirinhas em quadrinhos e da escrita nas aulas (GALVÃO, MONTEIRO, 2018; SOUZA, VIANNA, 2015, 2017; CORREIA, DECIAN, SAUERWEIN, 2017; ASSIS, TEIXEIRA, 2007; ASSIS, 2005) e as que envolvem o desenvolvimento de júris e debates simulados (FIGUEIRA, NARDI, CORTELA, 2018; MELO, VIEIRA, BERNARDO, 2015; VIEIRA, MELO, BERNARDO, 2014; PENHA, 2012).

Outro foco temático bastante presente nas pesquisas é “caracterização da argumentação” que diz respeito à preocupação em caracterizar a argumentação e os argumentos apresentados pelos alunos durante as aulas, presente em 30 pesquisas. Era esperado que este foco temático aparecesse em grande número, pois na maior parte das pesquisas em que houve o desenvolvimento da sequência de ensino (foco temático anterior) também houve a busca pela caracterização das argumentações e dos argumentos dos alunos resultantes do desenvolvimento das atividades propostas.

Além dos trabalhos em que houve a articulação entre a proposta didática e caracterização da argumentação aparecem outros nos quais os focos são a apresentação de propostas de ferramenta de análise e caracterização das argumentações em sala de aula, nestes os pesquisadores apresentam propostas de ferramentas que possibilitem e favoreçam o estudo da argumentação em sala de aula (VIEIRA; NASCIMENTO, 2009; CARMO; CARVALHO, 2012).

Quanto ao referencial teórico adotado nos trabalhos para análise dos argumentos produzidos pelos alunos, o Padrão de Toulmin é amplamente utilizado para descrição e validação desses argumentos, estando presente em 23 trabalhos.

### 3.3.3 Aprofundando o olhar sobre as investigações com o foco no professor e nas relações professor-aluno

Neste tópico analisamos os principais elementos apontados nas pesquisas com relação a participação do professor no desenvolvimento da atividade argumentativa, uma vez que o foco desta nossa pesquisa de mestrado são as perspectivas dos professores sobre tal atividade. Separamos as pesquisas que citam o papel do professor ou que tem o professor como sujeito da investigação em três subtópicos, são eles: 1) argumentação no contexto da interação professor-aluno; 2) argumentação na formação de professores e 3) argumentação e o professor da educação básica.

Quanto ao primeiro subtópico - argumentação no contexto da interação professor-aluno - existe uma preocupação por parte dos pesquisadores em investigar o processo de argumentação no contexto da interação entre o professor e os alunos e entre os pares. Esta preocupação é evidenciada pela integração de referenciais da interação discursiva a análise do processo de argumentação em sala de aula (GALVÃO; MONTEIRO, 2018; ASSIS, 2005; CAPECCHI; CARVALHO, SILVA 2002).

Dentre estes, há trabalhos que utilizam as classes de abordagem comunicativa de Mortimer e Scott (2002); padrões discursivos (IRF) desenvolvidos por Mortimer e Machado (1997), o padrão de Toulmin (2006) adaptado para investigar a argumentação na sala de aula e as categorias de Monteiro (2002) para análise da argumentação

Outro enfoque dos trabalhos neste contexto é a análise das ações discursivas do professor (FIGUEIRA, NARDI, CORTELA, 2018; GALVÃO, MONTEIRO, 2018; BARRELO-JUNIOR, 2015; FERRAZ, 2015; FARRRAZ, SASSERON, 2013, 2014; ASSIS, 2005; CAPECCHI, CARVALHO, SILVA, 2002) nesses são apontadas a importância da mediação e do gerenciamento, pelo professor, nas situações discursivas para que a argumentação se desenvolva.

No contexto do ensino superior, no qual estão inseridos os trabalhos do segundo subtópico - argumentação na formação de professores - as pesquisas buscam investigar a qualidade da argumentação dos alunos de cursos de Licenciatura em Física, os tipos de interação que ocorrem entre os alunos e o professor, e as formas de identificar, gerenciar e desenvolver situações de ensino a partir da

argumentação dos licenciandos (FIGUEIRA; NARDI; CORTELA, 2018; VIEIRA, MELO, BERNARDO, 2014; TEIXEIRA; SILVA-NETO; FREIRE-JUNIOR, 2007).

Neste seguimento também aparecem os trabalhos nos quais é estudada a importância das Práticas Discursivas Didáticas (PDD) do professor formador, por meio da observação e análise das interações em sala de aula estabelecidas entre o professor formador e os licenciandos (VIEIRA, NASCIMENTO 2007, 2009, 2013). Nestes trabalhos é apontada a importância do professor para o estabelecimento da discussão argumentativa com os alunos e para o desenvolvimento da aprendizagem dos mesmos.

Por fim, o último subtópico - argumentação e o professor da educação básica - relaciona trabalhos que tem como foco a investigação do professor da educação básica em situações argumentativas. Entre os interesses desses trabalhos temos: o delineamento do panorama das ações tomadas por um professor que possibilitaram instaurar e mediar a produção de argumentos pelos estudantes em sala de aula; caracterização do processo de constituição de questão sociocientífica entre professores da educação básica participantes de um grupo de estudo na universidade, e discussão sobre a estrutura e a qualidade dos argumentos elaborados pelos professores em formação de Química e Física sobre temas da Educação em Ciências (FERRAZ, 2015; FERRAZ; SASSERON, 2017; SANTOS; CARVALHO, 2012; SILVA; NARDI, 2019).

Dentre os trabalhos analisados não observamos discussões e articulações entre os resultados obtidos (pelas observações e/ou entrevistas) e elementos específicos do contexto vivenciado pelos sujeitos investigados que possam contribuir para compreensão de características do estabelecimento e desenvolvimento da argumentação em um determinado cenário. A exceção é o trabalho de Santos e Carvalho (2012) no qual é apontada a importância da construção de questões sociocientíficas para desenvolvimento de discussões em sala de aula a partir da realidade dos estudantes, percebida pelos professores. Neste trabalho os próprios professores apontam questões com potencial de discutibilidade em sala de aula a partir da realidade de seus alunos.

### 3.3.4 Principais resultados registrados pelos pesquisadores

Finalizando a análise dos trabalhos, apresentamos alguns dos principais resultados registrados nas 46 pesquisas. Foram construídas subcategorias a partir da leitura dos trabalhos e essas foram organizadas em ordem decrescente de acordo com o número de vezes em que a subcategoria foi identificada:

TABELA 1 - PRINCIPAIS RESULTADOS

Principais resultados	Total
Importância da sequência de ensino	19
Melhoria na qualidade da argumentação dos alunos	19
Importância do papel do professor no processo de argumentação/interação	18
Importância da metodologia utilizada na análise	6
Necessidade de trabalho com argumentação na formação de professores	4
Dificuldades do professor em trabalhar/ identificar a argumentação nas aulas	4
Não houve argumentação por parte dos alunos	1

FONTE: A autora (2019).

É possível perceber que nos resultados das pesquisas é dada ênfase à importância do desenvolvimento de propostas de sequências de ensino para promover discussões em sala de aula e favorecer a enculturação do falar e fazer Ciência pelos alunos por meio da argumentação. Esse resultado dialoga com o foco temático de boa parte das pesquisas, que buscam apresentar contribuições nesse sentido.

Outro resultado significativo nas pesquisas analisadas está relacionado ao papel do professor durante o processo de argumentação/interação em sala de aula ressaltado em 18 trabalhos. São apontadas principalmente as contribuições realizadas pelo professor para o avanço na construção da argumentação e dos argumentos pelos estudantes mediando as discussões.

É importante observar que na maior parte dos trabalhos as sequências de ensino foram propostas pelos próprios pesquisadores e que essas propostas foram desenvolvidas em sala de aula por eles ou por professores conhecedores do enfoque adotado para construção das atividades, como no caso do Ensino por Investigação.

### 3.4 REFLEXÕES E SISTEMATIZAÇÃO DAS ANÁLISES

A partir da análise dos trabalhos selecionados nas quatro bases de dados e nos periódicos foi possível delinear alguns aspectos importantes das pesquisas envolvendo a argumentação no contexto de ensino e de aprendizagem de Física.

Primeiramente como já mencionado, ficou evidenciada ao longo da revisão realizada a importância do desenvolvimento de propostas didáticas que favoreçam as interações em sala de aula e por consequência levem os alunos a construir argumentos e argumentação de forma coletiva, com os colegas e com o professor.

Outro ponto importante é a predominância do estudo da argumentação dos alunos realizado em sua ampla maioria com base no Modelo de Toulmin. Também foram observadas articulações realizadas pelos pesquisadores entre diferentes referenciais teóricos para a análise da argumentação em sala de aula, uma vez que o modelo de Toulmin não leva em consideração elementos do processo de construção dos argumentos.

Esse resultado dialoga com Scarpa (2015) que aponta predominância do uso do padrão de Toulmin como referencial teórico e metodológico adotado especialmente para elaboração de categorias para análise das situações argumentativas.

Pezarini e Maciel (2018) apontam que quanto ao foco temático de pesquisas sobre argumentação no Ensino de Ciências a ênfase está na construção, desenvolvimento e incentivo a argumentação científica e promoção da argumentação para alfabetização científica. Esse dado também é apontado por Lima, Borges e Ramos (2018), que assinalam em sua revisão que o principal sujeito analisado nas pesquisas no Ensino de Ciências é o estudante.

A ênfase sobre a investigação do argumento construído pelos alunos, sendo o principal foco a promoção e avaliação da argumentação, é ressaltado nos trabalhos de revisão de literatura no campo de Ensino de Ciências.

A predominância deste foco de investigação também foi observada em nossa revisão de literatura, onde os principais focos temáticos das pesquisas na área de ensino de Física foram “promoção da argumentação” e “caracterização da argumentação” em sua grande maioria com relação aos alunos.

Ainda quanto aos alunos, a busca das pesquisas analisadas está voltada para forma como os mesmos constroem suas argumentações mediadas pelas discussões nas aulas e pelas atividades propostas pelo professor. Sobre a construção da

argumentação por estes sujeitos, as pesquisas enfatizam o aperfeiçoamento do discurso argumentativo resultante do desenvolvimento das sequências didáticas. Acreditamos ser essa uma importante contribuição das pesquisas analisadas no que diz respeito a implementação de situações argumentativas nas aulas de Física. Contudo, a análise articulada a elementos da realidade cotidiana vivenciada pelos sujeitos não foi identificada.

Com relação ao professor, no contexto de investigação do processo de argumentação nos trabalhos selecionados em nossa revisão de literatura observamos que há principalmente a busca pela caracterização das ações discursivas do mesmo. Sobre o papel do professor nos processos argumentativos ressaltamos a importância do gerenciamento e a mediação das situações de interação discursiva com os alunos, assim como destacado pelos autores das pesquisas analisadas.

Outro aspecto para o qual chamamos a atenção diz respeito às situações investigadas, situações de estudo do trabalho com argumentação *espontânea* em sala de aula foi identificada em apenas um, dentre os 46 trabalhos por nós analisados. Neste trabalho, o objetivo é compreender a influência dos dados empíricos na aprendizagem de alunos que trabalham em grupo em laboratório didático (VILLANI; NASCIMENTO, 2003).

É importante frisar que tanto nas situações de argumentação espontânea como nas planejadas o professor tem a intencionalidade de trabalhar a argumentação dos alunos e por esta razão precisa ter conhecimento das formas de trabalho com esse tipo de discurso. Contudo, os momentos em que a mesma é desenvolvida pelo professor diferem. Defendemos que situações de argumentação espontânea em sala de aula, desenvolvidas pelo próprio professor da turma, são importantes para compreensão do processo de construção de significados acerca dos conhecimentos científicos a partir da argumentação.

Entendemos que esta perspectiva de estudo dialoga com a construção de um quadro teórico que leve em consideração a cultura local de sala de aula na interpretação da atividade argumentativa, assim como apontam Munford e Teles (2015).

A aproximação com as situações espontâneas de argumentação em sala de aula pode auxiliar o delineamento desta forma de trabalho considerando a realidade cotidiana dos envolvidos no processo. Além disso, é possível compreender as potencialidades e dificuldades do trabalho com argumentação considerando a ZDI dos

estudantes, propiciando desta forma a reflexão e discussão acerca da viabilidade de identificação desses momentos pelo professor. A partir do estudo da argumentação dialogada que ocorre cotidianamente em sala de aula acreditamos ser possível a caracterização de atividades promovidas, pelo professor, com potencial para construção de significados acerca dos conhecimentos científicos.

Outro ponto que destacamos com relação ao foco das pesquisas que investigam a argumentação no contexto da sala de aula de Física é o olhar sobre o ponto de vista do professor da turma na escola, este enfoque foi identificado em apenas um dos trabalhos analisados. Neste trabalho, é caracterizado o processo por meio do qual professores da educação básica, participantes de um grupo de estudos na universidade, constroem questões sociocientíficas a serem trabalhadas nas aulas com os estudantes.

Para que seja possível a construção de um quadro teórico amplo sobre a temática argumentação no contexto da realidade da escola, acreditamos ser necessária a aproximação com a mesma e com as perspectivas e vivências dos sujeitos envolvidos.

Neste contexto, a argumentação dialogada ganha espaço, pois para compreender a construção de significados é necessário conhecer, além dos argumentos apresentados pelos alunos, a forma como estes argumentos são construídos em meio à resolução da divergência de pontos de vista pelo professor e pelos (as) estudantes e como esse trabalho é desenvolvido na realidade cotidiana da escola e de seus participantes.

Desta forma buscamos construir ao longo da presente pesquisa uma compreensão sobre como a atividade argumentativa é desenvolvida e como ela é significada no contexto do ensino, considerando a perspectiva do professor de Física do Ensino Médio em relação com os elementos que concernem à realidade cotidiana da escola.



## 4. ESCOLHAS TEÓRICO-METODOLÓGICAS

Neste capítulo apresentamos a construção do caminho metodológico para investigar a perspectiva de professores de Física acerca da argumentação. Para construção deste caminho tomamos por base o conceito de realidade cotidiana da escola.

### 4.1 APROXIMAÇÃO COM A REALIDADE COTIDIANA DA ESCOLA

Antes de delimitarmos o contexto metodológico da presente pesquisa, consideramos importante realizar uma discussão acerca da perspectiva de cotidiano da escola a partir da qual nos apoiamos para realização da investigação.

Segundo Rockwell e Ezpeleta (2007) a integração do conceito de cotidiano no objeto de estudo é uma tentativa de recuperar o aspecto heterogêneo da escola. Assim como as autoras, nos interessa pensar nosso objeto de estudo a partir da diversidade de sujeitos, de escolas e de elementos com sentidos divergentes.

De acordo com as autoras, a partir desta perspectiva é possível uma conceituação alternativa da escola, e, por conseguinte das práticas escolares, pois a visão prescritiva e normativa é deixada de lado a fim de captar características heterogêneas empreendidas e articuladas por sujeitos individuais.

Num mundo de contraste como o da escola, começa-se a distinguir assim as múltiplas realidades concretas que vários sujeitos podem identificar e viver como “escola” e a compreender que ela é objetivamente distinta de acordo com o lugar em que é vivenciada (ROCKWELL; EZPELETA, p.140, 2007).

Nesse sentido, a forma como os sujeitos individuais que fazem parte da realidade escolar experimentam, reproduzem, conhecem e transformam a realidade escolar ganham relevo e são considerados na problematização das questões investigadas.

Assim, a aproximação com os sujeitos individuais é um elemento que contribui de forma significativa para compreensão de questões mais amplas acerca das práticas escolares e para conceituação de escola. Contudo, não podemos deixar de pontuar que esses sujeitos são interpretados a partir da noção de “vida cotidiana”. É a partir desta noção que se reconstrói a heterogeneidade da escola, que existe tanto

na diversidade de sujeitos, de escolas como no conjunto de atividades em cada “pequeno mundo” com sentidos divergentes (ROCKWELL; EZPELETA, 2007).

Num âmbito como o escolar, os sujeitos costumam integrar práticas e saberes que provem de outros âmbitos e excluir de sua prática cotidiana elementos que pertencem ao domínio escolar. Assim, o conhecimento que um professor desenvolve ao trabalhar com um grupo de crianças incorpora necessariamente elementos de outros domínios de sua vida (ROCKWELL; EZPELETA, 2007, p.143).

Sendo assim, é necessário reconstruir a experiência escolar dos sujeitos considerando em tal processo suas experiências escolares. É neste sentido que são empregados os esforços de reconstrução e compreensão da formação das práticas escolares vivenciadas na escola por esses sujeitos.

Segundo Azanha (1991), sem descrições razoavelmente confiáveis da vida escolar, os resultados que dela são pinçados são ficcionais e destituídos de significado empírico, pois esses resultados são provenientes de uma visão abstrata e exterior da escola como instituição social.

Segundo o autor, é inegável que a escola é uma instituição que possui cultura específica com certo grau de autonomia, sendo que esta cultura é um “precipitado da história”, nestes termos a compreensão da realidade escolar é possível mediante o esforço de adentramento da cultura própria que se desenvolveu historicamente.

De acordo com Forquin (1993) não se pode negar a contribuição que o conceito propriamente etnológico de cultura pode trazer para compreensão das práticas e das situações escolares. Contudo, para fins de compreensão das contribuições que o conceito de cultura pode trazer para as pesquisas em Educação, é necessária a atenção para diferenciação realizada pelo autor entre *cultura escolar* e *cultura da escola*. A *cultura escolar* é definida pelo autor como:

O conjunto dos conteúdos cognitivos e simbólicos que, selecionados, organizados, “normalizados”, “rotinizados”, sob o efeito dos imperativos de didatização, constituem habitualmente o objeto de uma transmissão deliberada no contexto das escolas (FORQUIN, 1993, p.167).

Sobre a realização de estudos com o foco na cultura escolar, Mafra (2003) aponta que esses tendem a privilegiar a trajetória histórica e social de instituições escolares, sendo a questão central de pesquisas com este enfoque, entre outros,

conhecer a trajetória da escola, perceber a dinâmica de seus ciclos de vida e caracterizar seu papel e identidade social em um determinado momento histórico.

Por outro lado, sobre a *cultura da escola*, Forquin (1993) aponta que

A escola é também um “mundo social”, que tem suas características de vida próprias, seus ritmos e seus ritos, sua linguagem, seu imaginário, seus modos próprios de regulação e de transgressão, seu regime próprio de produção e de gestão de símbolos (FORQUIN, 1993, p.167).

A pesquisa sob a perspectiva de cotidiano da escola está alinhada à noção de *cultura da escola*, que por sua vez é produzida e incorporada pela e na experiência escolar cotidiana. Em estudos desta natureza, o pesquisador está voltado principalmente para processos mais particulares da escola, privilegiando as análises culturais do cotidiano, os acontecimentos, as interações sociais, as vivências, os saberes construídos, reproduzidos e transformados no interior da escola (MAFRA, 2003).

Sendo assim, considerar o cotidiano da escola integrado ao objeto de estudo não é uma tarefa trivial, pois demanda um grande número de elementos a serem analisados e considerados em suas constituições históricas e sociais. Para Azanha (1991) descrever a escola e sua realidade, a partir da qual é possível fazer incidir questões fundamentais para as pesquisas em Educação, envolve a descrição das “práticas escolares” e seus correlatos. Nesse sentido o autor aponta que

O que interessa é descrever as “práticas escolares” e os seus correlatos (objetivados em mentalidades, conflitos, discursos, procedimentos, hábitos, atitudes, regulamentações, “resultados escolares” etc). Somente o acúmulo sistemático dessas descrições permitirá compor um quadro compreensivo da situação escolar, ponto de partida para um esforço de explicação e de reformulação (AZANHA, 1991, p.67).

Para o autor, para além de caracterizar os protagonistas que atuam no espaço escolar e relacioná-los às condições sociais, políticas e econômicas sob o risco de realizar relações de causa e efeito que podem levar a pressupostos simplistas, é necessário um esforço para compreender os correlatos das maneiras como a vida escolar é praticada. Neste sentido, para refletir sobre os processos de ensino e aprendizagem e propor caminhos, não basta conhecer as práticas pertencentes à realidade cotidiana da escola, é necessário conhecer os motivos da constituição dessas práticas escolares.

Acerca do encaminhamento das pesquisas sob a perspectiva de realidade cotidiana, Rockwell e Ezpeleta (2007) apontam que o que interessa de fato é a possibilidade de generalizar a construção teórica que se elabora no decorrer das análises, bem como produzir, a partir desta concepção de escola e deste tipo de categorias, o conhecimento de escolas noutros contextos, nos quais os processos predominantes podem ser diferentes.

A conceituação de construção social da escola, a precisão de conceitos que captam processos históricos e facilitam a análise do cotidiano são passíveis de generalização noutro sentido. No contexto de nosso engajamento em instituições educacionais, estes conceitos modificam nossa visão dos problemas, transformam os critérios de avaliação e as propostas indicativas que alguma vez partilhamos (ROCKWELL; EZPELETA, 2007, p.145-146).

Neste sentido, o encaminhamento metodológico da pesquisa sob a perspectiva de realidade cotidiana e vida cotidiana na escola não é estanque e tampouco segue a critérios pré-determinados com a finalidade única de verificação ou validação de hipóteses. Na perspectiva apresentada, pelo contrário, busca-se a problematização da teoria a partir dos elementos concretos, construídos e constituídos cultural e historicamente. Sendo assim, concordamos com Zago (2003) em sua forma de interpretar o método a ser desenvolvido em sua investigação considerando a realidade escolar:

Convém ainda lembrar que o método é aqui entendido não em oposição à teoria ou como um conjunto de técnicas de pesquisas. O sentido dado é o da orientação teórico-metodológica que sustenta e dá sentido aos caminhos adotados pelo trabalho de investigação. O método, como observa Oliveira (1998, p.21), “envolve, sim, técnicas, que devem estar sintonizadas com aquilo que se propõe; mas, além disso, diz respeito a fundamentos e processos, nos quais se apoia a reflexão (ZAGO, p.296, 2003).

Considerando os pressupostos discutidos anteriormente, realizamos um recorte e procuramos trazer a perspectiva de realidade e vida cotidiana da/na escola para nossa investigação, por meio da aproximação, em entrevistas, com professores de Física inseridos em tal cotidiano. Buscamos delinear as possibilidades encontradas e dificuldades por eles enfrentadas em meio às especificidades do contexto em que estão inseridos.

Nesse sentido, nos interessa conhecer elementos da perspectiva sobre a argumentação, construídas por professores de Física em sala de aula pertencentes a

realidade cotidiana da escola, para compreender as formas de encaminhamento da argumentação e como essa se configura na organização da aula com vistas à construção de significados aos conhecimentos científicos.

#### 4.2 METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa insere-se no campo da pesquisa qualitativa. De acordo com Godoy (1995) neste tipo de pesquisa interessa investigar o fenômeno no contexto no qual ele ocorre e do qual faz parte, buscando sua compreensão a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas. Além disso, outros aspectos específicos da pesquisa qualitativa nos localizam dentro deste campo, dentre esses destacamos o apontamento de Lessard-Hérbert, Goyette e Boutin (1990) sobre a natureza da pesquisa qualitativa, na qual se dá lugar ao contexto da descoberta antes e durante a construção da investigação levando em consideração para o estudo do objeto da pesquisa o contexto onde o mesmo ocorre.

Seguindo por esse caminho, optou-se por realizar entrevistas por ser esse um meio de trazer elementos próprios da vivência pessoal e profissional dos professores participantes da pesquisa nos contextos da escola, da sala de aula e com os alunos, no sentido de compreender as possibilidades e limitações da argumentação dialogada a partir da perspectiva desses sujeitos.

De um modo geral, as entrevistas qualitativas são muito pouco estruturadas, sem um fraseamento e uma ordem rigidamente estabelecidos para as perguntas, assemelhando-se muito a uma conversa. Tipicamente, o investigador está interessado em compreender o significado atribuído pelos sujeitos a eventos, situações, processos ou personagens que fazem parte de sua vida cotidiana (ALVEZ-MAZZOTTI; GEWANDSNADJER, 1998, p. 168).

A realização de entrevistas permite a aproximação com os participantes da pesquisa e a interação com os mesmos. De acordo com Ludke e André (1986), na entrevista cria-se um ambiente de interação no qual há uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde. Além disso, nas entrevistas que não são totalmente estruturadas, onde não há uma ordem rígida de questões, o entrevistador discorre sobre o tema proposto na entrevista a partir de informações que ele detém da interação com o entrevistado, assim as informações podem fluir de

maneira notável e autêntica devido ao clima de estímulo e aceitação mútua. A nosso ver esses são pontos positivos da realização de entrevistas e estão coerentes com nossos pressupostos teóricos.

Além disso, concordamos com Zago (2003) ao considerar a entrevista como parte integrante da construção sociológica do objeto de estudo. Segundo a autora uma das características da pesquisa qualitativa e dentro desta, da entrevista compreensiva é “permitir a construção da problemática de estudo durante o seu desenvolvimento e nas suas diferentes etapas” (ZAGO, 2003, p.295).

Na entrevista compreensiva define-se um modo de fazer pesquisa que se difere do modelo clássico, sobretudo na definição da problemática inicial que, no caso do modelo clássico, é definido na fase que antecede o levantamento dos dados que em sua maioria são voltados para o teste e comprovação de hipóteses. De acordo com a autora “na entrevista compreensiva, o pesquisador se engaja formalmente, o objeto da investigação é a compreensão do social e, de acordo com este, o que interessa ao pesquisador é a riqueza do material que descobre” (ZAGO, 2003 p.296).

Nesse sentido, a entrevista compreensiva abre possibilidade para que durante o seu desenvolvimento, na interação com os sujeitos inseridos no contexto investigado, o pesquisador problematize seu objeto de pesquisa e descubra novos caminhos considerando sujeitos concretos, contextualizados e não idealizados. “Olhar ‘num outro plano’ representa esse esforço do pesquisador em problematizar o que lhe é familiar (VELHO, 1978) para compreender a realidade social sem metamorfoseá-la” (ZAGO, 2003, p.301).

Considerando a investigação segundo a perspectiva de realidade cotidiana, adotada na presente pesquisa, identificamos na realização de entrevistas com os professores um meio importante de aproximação com os elementos de tal realidade, uma vez que:

A entrevista expressa realidades, sentimentos e cumplicidades que um instrumento com respostas estandardizadas poderia ocultar, evidenciando a infundada neutralidade científica daquele que pesquisa. O encontro com o interlocutor exterior ao universo social do entrevistado representa, em vários casos, a oportunidade de este ser ouvido e poder falar de questões sociais que lhe concernem diretamente (ZAGO, 2003, p.301).

Nesse sentido, buscou-se a construção de uma entrevista semi-estruturada dentro da perspectiva compreensiva na qual inserimos o tema e buscamos no

decorrer da mesma fazer aos entrevistados quatro perguntas que nortearam a análise inicial.

Objetivamos em uma primeira fase de realização das entrevistas compreender como ocorre o desenvolvimento das atividades em sala de aula dos professores entrevistados; em quais atividades ocorre maior interação entre alunos e professor e se a atividade argumentativa está presente nas aulas.

Posteriormente, em uma segunda fase de entrevistas, focalizamos novamente, em uma forma semi-estruturada, perguntas específicas, mas também abrindo espaço para que o entrevistado responda em seus próprios termos (RUBIN; RUBIN, 1995 apud ALVEZ-MAZZOTTI; GEWANDSNADJER, 1998). Buscamos perceber, no segundo momento, quais relações existem ou podem existir, segundo os (as) professores (as), entre o desenvolvimento das atividades segundo a perspectiva da argumentação dialogada e construção de significados acerca dos conhecimentos científicos pelos alunos, bem como as possibilidades, potencialidades e dificuldades do trabalho com essas atividades.

#### 4.3 PERCURSO PARA REALIZAÇÃO DAS ENTREVISTAS

As entrevistas da primeira fase foram realizadas com quatro professores de Física da Educação Básica. Os critérios estabelecidos para a escolha dos professores participantes da pesquisa foram os seguintes: 1) ser formado em Licenciatura em Física; 2) estar atuando na Educação Básica na disciplina de Física; 3) ter experiência superior a um ano como professor (a) de Física e 4) disposição para participar da pesquisa.

Foi realizado o contato por e-mail com professores dentro do perfil desejado, entre eles colegas de profissão, professores supervisores de Estágio no curso de Licenciatura em Física e professores supervisores do PIBID. Inicialmente, foram entrevistados dois professores. Na sequência realizamos mais duas entrevistas com outros dois professores. Ficou a critério dos entrevistados a definição do local e do horário de realização da entrevista e antes de inicia-la, cada participante realizou a leitura e concordaram com o termo de consentimento livre e esclarecido por meio de sua assinatura (APÊNDICE 1).



É importante esclarecer que cada momento de realização de entrevistas compreendeu diferentes etapas da pesquisa com relação aos estudos teóricos e aproximação com os participantes. Por este motivo, o foco das perguntas realizadas foi sendo reconstruído ao longo do processo. Inicialmente a entrevista envolvia também a interação em atividades de Resolução de Problemas (RP). O foco foi reconstruído por entendermos, na fala dos professores, que existiam outros momentos, para além da RP, em que ocorriam interações e que oportunizavam discussões com os alunos. Buscamos, desta forma, abrir espaço para que os professores pudessem expor atividades ou momentos da aula que julgassem interessantes para discussão do tema da entrevista. Sendo assim, focando o processo de interação nos diferentes momentos das aulas abordando as aulas em seu contexto mais amplo.

As entrevistas da primeira fase, com duração média de quarenta e cinco minutos, foram conduzidas na forma de conversa com os professores. O roteiro da entrevista contou com quatro perguntas norteadoras (ANEXO 1) que foram sendo introduzidas à medida que os professores adentravam ao tema (Quadro 2), tema este que já havia sido apresentado no convite enviado aos entrevistados.

Nas duas primeiras, havia o recorte sobre a atividade de Resolução de Problemas (RP), sendo assim os professores indicaram suas formas de encaminhamento das aulas, sobretudo refletindo sobre este tipo de atividade. Contudo, a partir das primeiras interações com os participantes e do aprofundamento teórico acerca da argumentação dialogada, optamos pela ampliação do horizonte de reflexão e análise considerando, para além da RP, a aula em seu contexto mais amplo e as diferentes atividades desenvolvidas, nas quais as interações entre professor e aluno e entre os pares também estão presentes. Assim, as perguntas que nortearam nossa entrevista foram reorganizadas conforme explicitado no Quadro 2.

QUADRO 2 – REORGANIZAÇÃO DA ENTREVISTA.

<b>Foco inicial: interação durante a RP</b>	<b>Foco após reorganização: interação durante a aula como um todo</b>
Como o professor e os alunos desenvolvem atividades envolvendo a RP?	Como ocorre o desenvolvimento das atividades didáticas?
Em qual momento da aula ou em quais atividades ocorre maior participação dos alunos?	

A interação entre o professor e os alunos está presente nas aulas com RP?	A interação entre o professor e os alunos está presente nas aulas?
O professor busca a interação com os alunos? Em quais momentos?	
Para os professores que relações existem ou podem existir entre a forma de desenvolvimento da atividade de RP e a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos?	Para os professores que relações existem ou podem existir entre a forma de desenvolvimento das atividades e a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos?

FONTE: A autora (2019)

Avaliamos que a reorganização da entrevista não compromete o encaminhamento de nossa investigação com relação aos objetivos deste momento de entrevistas com os (as) professores (as), pois mesmo nas primeiras, onde o foco mais específico estava sobre a atividade de RP, os professores resgataram outros momentos das aulas nos quais as interações se intensificaram ou nos quais julgaram haver maior participação dos alunos, para além da RP. Sendo assim, após a ampliação do contexto de discussão a entrevista foi realizada com outros dois professores.

A segunda fase de entrevistas, cerca de 5 meses após, foi realizado com os quatro professores que já haviam participado do primeiro momento, descrito anteriormente. Da mesma forma tanto o local, como o horário ficou a critério dos (as) participantes da pesquisa. Assim como na primeira fase, o tema da entrevista foi antecipado aos professores antes de sua realização, e os mesmos também realizaram a leitura e concordaram com o termo de consentimento livre e esclarecido por meio de sua assinatura.

Nesta fase de entrevistas enfocamos de forma mais específica questões relacionadas a argumentação dentro da realidade cotidiana vivenciada pelos professores. Neste sentido, buscamos articular elementos sobre o processo de interação nas aulas, levantados pelos professores na primeira fase de entrevistas, com as questões norteadoras da segunda fase de entrevistas acerca da argumentação.

Seguindo por esse caminho, e tendo em vista alcançar os objetivos da presente pesquisa, elencamos questões que nortearam as entrevistas nesta segunda fase, são elas:

- ✓ Quais as motivações do professor para realização da atividade argumentativa?

- ✓ Qual a perspectiva do professor sobre o papel da argumentação no seu planejamento?
- ✓ Qual a interpretação do professor sobre o seu papel durante a atividade argumentativa?
- ✓ Como a argumentação é desenvolvida nas aulas?
- ✓ Como se dá o trabalho com conceitos científicos e espontâneos pelo professor durante as aulas com argumentação e discussões?

Partindo destas questões norteadoras buscamos construir perguntas a serem realizadas aos professores (ANEXO 2). As questões foram sendo realizadas tendo em vista a perspectiva de entrevista compreensiva, com duração média de 40 minutos.

Na sequência são descritos os passos para realização da análise dos resultados das entrevistas em suas duas fases.

#### 4.4 PROCESSOS DE ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

A análise da primeira fase de entrevistas, no qual tivemos em vista nosso primeiro objetivo específico - *identificar a perspectiva dos professores acerca das interações estabelecidas durante as aulas com os estudantes* - foi construída com base em quatro eixos, a saber: a) Interação entre professor e os alunos e os pares durante as aulas; b) Interação nas aulas e durante o desenvolvimento das atividades e motivação dos estudantes; c) Relação entre a interação e a aprendizagem dos estudantes; d) e Reflexões dos professores acerca das interações durante as aulas.

A construção dos eixos de análise teve por base elementos alçados pelos professores como respostas a perguntas realizadas na entrevista (ANEXO 1) e elementos que emergiram ao longo da entrevista como foi o caso do eixo de análise “d” no qual relacionamos a reflexão dos professores sobre o processo de interação em sala de aula.

Sendo assim, os resultados da análise da primeira fase de entrevistas são subsídios para que delineemos elementos da lógica de interação em sala de aula, segundo olhar dos (as) professores (as) entrevistados. Esses elementos são de suma importância tendo em vista a investigação da perspectiva dos (as) professores (as)

acerca da argumentação, pois constituem também parte da compreensão sobre como a argumentação se estabelece, ou não, no cotidiano escolar.

Para realização da segunda fase de entrevistas partimos da perspectiva compreensiva, e a partir dessa buscamos a aproximação com professores inseridos na realidade cotidiana escolar, com a finalidade de compreender as perspectivas desses professores acerca da argumentação no ensino e na aprendizagem de Física perpassados pelos elementos que concernem suas realidades cotidianas. Assim, a partir do desenvolvimento da entrevista de forma compreensiva:

O esforço do entrevistador para compreender intimamente a maneira como a pessoa pensa e age não deriva somente de uma postura psicológica com que, muitas vezes, a empatia se confunde. Este tipo de abordagem metodológica, inspirado na antropologia, e que consiste em considerar os entrevistados como informadores, visa desenvolver a explicação sociológica, através de uma dialética permanente entre reflexão teórica e realidade concreta, e colocar em evidência os processos sociais (SANTOS, 2014, p.3)

Sendo assim, apontamos como caminho para delinear as perspectivas dos professores, a análise do sentido atribuído por eles ao processo de argumentação em suas aulas e da relação estabelecida por eles entre o processo de argumentação dialogada e a aprendizagem dos estudantes.

Segundo Vygotsky, a construção do sentido está relacionada às vivências e ao contexto no qual o sujeito está inserido. Ao diferenciar significado e sentido o autor assinala aspectos importantes deste último, que nos interessam no processo de compreensão da argumentação na vida cotidiana dos professores:

Esse enriquecimento das palavras que o sentido lhes confere a partir do contexto é a lei fundamental da dinâmica do significado das palavras. A palavra, absorve de todo o contexto com que está entrelaçada os conteúdos intelectuais e afetivos e começa a significar mais ou menos do que contém o seu significado quando a tomamos isoladamente e fora do contexto: mais, porque o círculo de seus significados se amplia, adquirindo adicionalmente toda uma variedade de zonas preenchidas por um novo conteúdo; e menos porque se restringe aquilo que ela significa apenas em um determinado contexto (VIGOTSKI, 2009, p.466).

Estes dois aspectos da constituição do sentido de uma palavra, ressaltados por Vygotsky, nos interessam, sobretudo, para construir e recuperar o que há de heterogêneo no interior na realidade cotidiana vivenciada por cada um dos professores e para compreender como esses sentidos são perpassados por elementos que concernem tais realidades.

Sendo assim, considerar os sentidos construídos pelos sujeitos significa considerar inesgotáveis possibilidades de construção sobre um conhecimento, constituídas “por toda riqueza dos momentos existentes na consciência e relacionados àquilo que está expresso por uma determinada palavra” (VIGOTSKI, 2009, p.466). Leontiev (1978) corrobora com esta proposição ao apontar que o sentido pessoal construído traduz a relação do sujeito com a conscientização sobre o objeto de seu pensamento; para o autor para encontrar o sentido pessoal, antes é necessário conhecer o motivo associado. Nesta construção, o motivo está ligado àquilo que estimula a ação do sujeito.

Contudo, é importante destacarmos que para compreensão dos sentidos construídos acerca da atividade argumentativa no interior da realidade cotidiana da escola e na vida cotidiana dos professores, necessariamente devemos levar em consideração na análise as relações estabelecidas pelos sujeitos entre o processo de argumentação no ensino e na aprendizagem e a realidade vivenciada por eles na sala de aula, na escola, entre os sujeitos, etc.

Conforme apontado, para análise da entrevista compreensiva buscamos uma relação dialética, permanente, entre a reflexão teórica e a realidade concreta dos entrevistados. Neste sentido, apontamos os passos que se seguiram para organização dos resultados e análise, na qual buscamos compreender nosso objeto de estudo sem perder de vista as revelações e sentidos a ele atribuídos pelos professores(as) participantes com base em sua realidade cotidiana na escola.

Para organização dos resultados da entrevista, seguimos os nove tópicos sugeridos por Hitchcock e Hughes (1989 apud MOREIRA; CALEFFE, 2006) para análise qualitativa de entrevistas e de informações provenientes de conversações, são eles: a) familiarizar-se com as transcrições; b) considerar os limites do campo; c) descrever e analisar dados; d) isolar unidades de significado; e) relacionar as unidades gerais de significado aos objetivos da pesquisa; f) extrair padrões e temas da análise; g) analisar a natureza das tipificações e percepções h) estar preparado para refletir sobre as revelações do entrevistado; i) verificar a validade, triangular os dados, entrevistar e novamente analisar.

Sobre a escolha por encaminhar a análise dos resultados da entrevista tendo em vista os tópicos listados anteriormente, é importante enfatizar que consideramos os mesmos um meio significativo de compreensão de resultados de pesquisas sob a perspectiva de realidade e vida cotidiana na escola e realização de entrevistas

compreensivas. Isso porque, entendemos existir nos tópicos “d”; “f”; “g”; “h” e “i”, abertura para construção de uma análise articulando teoria e realidade, a partir da qual podem emergir importantes reflexões e questões sobre e para a pesquisa em Educação.

Vale ressaltar que na etapa “isolar unidades de significados” (tópico “d”) entendemos existir a aproximação com os sentidos construídos pelos sujeitos, uma vez que segundo os autores estes emergem dos dados da entrevista e envolve a identificação de percepções, atitudes e opiniões do entrevistado.

Outro ponto importante da construção da análise está relacionado ao tópico “extrair padrões e temas de análise” (tópico “f”), pois é nesta fase que o pesquisador “pode explorar em profundidade os principais temas que emergiram dos dados e as formas com eles se relacionam aos objetivos e problemas da pesquisa” (MOREIRA; CALEFFE, 2006, p.190).

Por fim, o tópico “h” traz a importante reflexão sobre a postura do pesquisador quando são realizadas revelações pelo entrevistado. Segundo os autores, “quando os entrevistados ficam realmente envolvidos nesse processo de auto-revelação, o pesquisador necessita estar preparado para refletir sobre os temas expostos” (MOREIRA; CALEFFE, 2006, p.191).

Estar preparado para refletir sobre as revelações realizadas pelo entrevistado significa para nós, entre outros, a oportunidade de desenvolver um olhar sensível para as questões referentes à realidade cotidiana da escola, e da vida cotidiana dos professores, buscando compreender as práticas escolares nos elementos que as constituem, nos seus correlatos.

Neste sentido, Zago (2003) aponta que a entrevista expressa realidades, sentimentos e cumplicidade. Além disso, o encontro com um interlocutor exterior a realidade social do entrevistado é ressaltado pela autora, pois em várias situações “esta é uma oportunidade de este [entrevistado] ser ouvido e falar de questões sociais que o concernem diretamente” (ZAGO, 2003, p.301).

Assim, os encaminhamentos propostos nos tópicos anteriormente listados são considerados pertinentes, pois dialogam com os pressupostos teóricos adotados na presente pesquisa.

Com relação ao caminho para compreensão da perspectiva dos professores sobre a argumentação nos processos de ensino e de aprendizagem, e da relação entre a argumentação dialogada e o processo de aprendizagem dos estudantes,

articulamos a análise do sentido construído pelos professores sobre estes tópicos às discussões acerca da argumentação dialogada no contexto da escola realizadas por Leitão (2011) e os estudos de Vygotsky (2009) sobre aprendizagem e desenvolvimento articulada a relação entre o pensamento e a linguagem.

Enfocamos, sobretudo, as ações para o estabelecimento da argumentação em sala de aula, a perspectiva do professor sobre o seu papel durante este tipo de atividade, o processo de revisão de pontos de vista e o trabalho com conceitos espontâneos e científicos dentro da zona de desenvolvimento imediato.



## **5. DA INTERAÇÃO A ARGUMENTAÇÃO: PERSPECTIVAS DE PROFESSORES DE FÍSICA COM BASE NA REALIDADE ESCOLAR**

Neste capítulo serão apresentados as análises e os resultados das duas fases de entrevistas realizadas com quatro professores de Física da Educação Básica.

Apresentamos inicialmente as análises da primeira fase que foi estruturada com o objetivo de conhecer a forma de encaminhamento das atividades pelos professores, como se dá a participação dos estudantes durante as aulas e como os professores relacionam a forma de desenvolvimento das atividades com o processo de aprendizagem dos alunos. Com isso, buscamos compreender a perspectiva dos professores sobre como ocorre interação nas aulas, em quais momentos as interações se intensificam e quais as motivações para a busca pela interação nas aulas.

Na sequência são apresentadas as análises da segunda fase, na qual buscamos compreender como a argumentação se configura no cotidiano escolar, segundo a perspectiva desses professores.

### **5.1 OS PROFESSORES PARTICIPANTES**

Foram realizadas duas fases de entrevistas com quatro professores de Física que estavam atuando com aulas de Física no Ensino Médio. Para preservar suas identidades os chamaremos pelos nomes fictícios de André; Rute; Ana; e Eduardo. Inicialmente apresentamos um breve perfil de cada um dos professores.

Antes de apresentar os professores participantes individualmente é importante destacar que os quatro entrevistados possuem larga experiência no campo da docência com atuações e experiência no ensino médio e/ou superior, nas redes pública e privada de ensino.

Além disso, os quatro entrevistados possuem formação em licenciatura na área de Física, todos com pós-graduação sendo três deles nas áreas de ensino ou educação. Apesar das similaridades quanto a formação e experiência no campo da docência, cada um dos(as) professores(as) também possui experiências e vivências próprias em contextos escolares diferenciados entre si. Este fato confere aos

resultados das entrevistas heterogeneidade de opiniões, experiências, vivências e perspectivas acerca do nosso objeto de pesquisa, a argumentação dialogada.

#### 5.1.1 Professora Ana

A professora Ana tem 43 anos e formação no curso de Licenciatura em Física; Mestrado em Educação e experiência de vinte e um anos no magistério com atuação na educação de jovens e adultos (EJA) e no ensino médio regular, sempre na educação pública. No momento da entrevista atuava como professora de Física, concursada, em uma escola pública de ensino do estado do Paraná. A escola onde Ana atua está localizada em um bairro de classe média da cidade, distante cerca de 10 quilômetros do centro da capital. Os estudantes advêm de diferentes classes sociais, além dos que residem no bairro, a escola recebe estudantes de pelo menos outros quatro bairros próximos. A maior parte dos alunos está matriculada na série correspondente à sua faixa etária.

Sobre sua trajetória Ana ressalta que teve a oportunidade de cursar também o bacharelado em Física na graduação, mas que não seguiu este caminho porque seu foco sempre foi a licenciatura.

#### 5.1.2 Professor André

O professor André tem 27 anos, com formação em Licenciatura em Física; Mestrado em Educação e experiência de sete anos no magistério com experiências nos ensinos fundamental, médio e superior. No momento da entrevista atuava como professor de Física em uma instituição privada que conta com os ensinos infantil, fundamental e médio, além de curso preparatório para vestibular.

Além disso, André também atuou como coordenador de área na escola em que trabalha no desenvolvimento de planejamentos (conteúdos e avaliações) para diferentes escolas pertencentes a mesma rede de ensino.

O professor relata que sempre quis ser professor e que a proximidade e respeito pelos professores na Educação Básica reafirmaram o seu desejo de seguir para docência.

### 5.1.3 Professora Rute

A professora Rute tem 34 anos, possui licenciatura em Física; Mestrado em Ensino de Ciências e experiência de dez anos no magistério. No momento da entrevista atuava como professora concursada na rede pública de ensino do estado do Paraná. A escola onde Rute atua fica localizada num bairro afastado do Centro de uma cidade na região metropolitana da capital, com turmas de ensinos fundamental e médio. A escola tem cerca de 57 turmas e 2000 matrículas.

Rute aponta que sempre quis ser professora e que o gosto por ensinar e a facilidade com disciplinas de exatas a levaram a escolher a licenciatura. Outra motivação apontada pela professora para ingressar no curso foi o desejo de contribuir para o aperfeiçoamento das maneiras de se ensinar Física.

### 5.1.4 Professor Eduardo

Finalmente, o professor Eduardo, com 41 anos, tem formação nos cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física; Mestrado e Doutorado em Física e experiência de 15 anos no magistério com experiências no ensino médio nas redes estadual e privada e no ensino superior em instituições pública e privada. No momento da entrevista atuava como professor de Física, concursado, em uma instituição pública de Ensino Federal no estado do Paraná. A instituição onde Eduardo atua fica localizada no centro da cidade e tem como foco a educação profissional e tecnológica. Os estudantes ingressam na instituição por meio de aprovação no processo seletivo que acontece anualmente.

Eduardo também atuou na secretaria de Educação do estado do Paraná, onde participou da elaboração de projetos, materiais, diretrizes para o ensino e formação de professores de Física do estado do Paraná.

## 5.2 ANÁLISE DA PRIMEIRA FASE DE ENTREVISTAS: AS INTERAÇÕES DURANTE AS AULAS

Para realizar a análise elencamos eixos de análise com base nas perguntas norteadoras (quadro 1). São eles: a) Interação entre os sujeitos durante as aulas; b)

Interação nas aulas e motivação dos estudantes; c) Relação entre a interação e a aprendizagem dos estudantes e d) Reflexões dos professores acerca das interações durante as aulas.

### 5.2.1 Interação entre os sujeitos durante as aulas

Nesta seção apresentamos elementos observados na fala dos professores sobre a forma como os mesmos encaminham suas aulas e como os alunos participam do desenvolvimento das atividades.

Como pode ser observado nos trechos em destaque (QUADRO 3) o professor André busca o encaminhamento das aulas com exercícios em interação com os alunos, de forma coletiva, resolvendo os exercícios em conjunto com a turma. André relata que apesar de buscar interagir com os alunos, nem sempre eles participam.

A professora Rute relata que trabalha até duas aulas com resolução de problemas e que alguns alunos conseguem compreender melhor os conteúdos quando ela conversa individualmente com eles. Ela ressalta que esse momento é importante, pois é o momento de o aluno organizar e expor seu pensamento.

Podemos perceber que as formas de trabalho são diversificadas. Contudo, no contexto geral da entrevista, foi possível perceber que, em algum momento da aula dos (as) professores (as), os resultados e soluções aos problemas são sistematizados e discutidos com os alunos, em todos os casos o professor busca auxiliar e trabalhar em colaboração com os (as) alunos (as). Isso indica que os professores buscam de alguma maneira interagir com os alunos durante o desenvolvimento da atividade de resolução de problemas.

Contudo, durante as entrevistas foi possível perceber na fala dos professores participantes que apesar da RP ser um momento importante para interação com os alunos, para conhecer melhor as dúvidas e discutir a solução dos problemas, os estudantes participam mais quando as aulas não são especificamente de resolução de problemas.

Assim, identificamos que o desenvolvimento de atividades em colaboração com os estudantes perpassa outras questões além da busca da interação pelo professor.

Seguindo a análise sobre as formas de encaminhamento das atividades durante as aulas, Ana relata que a experiência que foi adquirindo ao longo do tempo como professora favoreceu sua reflexão sobre os encaminhamentos e planejamento das aulas. Segundo ela, as dificuldades apresentadas pelos alunos para o entendimento dos conteúdos de Física e o número significativo de reprovações na disciplina foram alguns dos elementos que a motivaram a buscar novos caminhos metodológicos, estratégias de trabalho e planejamento para suas aulas. Ela destaca que quando os alunos passaram a participar do processo, construindo junto com ela o conhecimento, o cenário começou a se modificar, diminuindo, inclusive, o número de reprovações.

Já o professor Eduardo relata diferentes atividades que são desenvolvidas com os alunos, ele aponta que sua motivação para buscar caminhos alternativos para envolver os estudantes nas aulas tem relação com a necessidade de aproximar e interessar os alunos sobre os conhecimentos trabalhados nas aulas. Segundo o professor, muitas vezes os alunos estão cansados devido à carga horária, característica do ensino médio integrado, e apenas “vencer” o conteúdo não contribui para formação desses estudantes.

QUADRO 3 – TRECHOS DESTACADOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES.

Professor (a)	Como o professor e os alunos desenvolvem as atividades
André	[...] <b>eu sempre procuro construir um diálogo com eles</b> , pergunto aí a pessoa fala a resposta errada, eu tento argumentar porque não pode ser aquilo, outro fala... eu tento construir a resolução de exercício com eles, <b>nem sempre dá... as vezes eu pergunto ninguém responde nada.</b>
Rute	[...] tentar fazer esse caminho né... <b>gasto uma ou duas aulas com resolução de problemas e sempre em sala</b> , eu acho que eu preciso é um compromisso que eu tenho com os alunos é isso de deixar um tempo em sala pra eles tirarem as dúvidas individualmente porque eu... assim você vai conhecendo aos poucos os alunos e você vai vendo que <b>tem aluno que só funciona no individual</b> e é um momento que ele tem... se não tiver, <b>se eu não der esse momento na sala ali que outro momento eu vou ter como atender?</b>
Ana	[...] então <b>com a experiência</b> , você vai vendo que o teu planejamento não é único ele tem que ser diverso para cada escola, para cada situação, para cada ano. Então <b>eu fui mudando muito a minha estratégia de trabalho</b> e principalmente com relação a planejamento, principalmente estratégia de ensino, olhando lá traz desde que eu fui mudando.

	Fui criando novos métodos/ metodologias de ensino fui acompanhando também a evolução da tecnologia, colocando uso da tecnologia dentro da sala de aula. Então diminuiu muito [reprovações] quando o <b>aluno entrou protagonista do negócio</b> , não era só eu ensinando, fazendo o processo, <b>o aluno entrou no processo de construção junto comigo</b> , é aí que eu consegui mudar um pouco essa ideia e essa estratégia.
Eduardo	<p>Na sala de aula, de tempo em tempo, eu paro com eles levo o material e <b>eles constroem algumas coisas</b> durante a sala de aula aí apresentam lá mesmo.</p> <p>Tem poucos que participam, aí tem os grupos que vão, você percebe que eles vão ficando longe então tem o problema deles dormirem, então volte e meia tem que <b>desenvolver alguma atividade para eles trocarem de lugar, ou terem que resolver alguma coisa</b>, eu não costumo mandar para o quadro, mas eu projeto coisas aqui pelo datashow e <b>peço para eles responderem</b>.</p> <p>[...] as vezes eles perguntam para o colega aí o colega responde aí eles olham para mim, “é isso mesmo professor? Não sei dá uma pensada veja se a resposta dele faz sentido e depois tente encontrar alguma contradição na resposta dele. Depois você vem me perguntar se a contradição é válida ou não”. Mas aí <b>eles acabam ganhando confiança entre eles</b> e acaba sendo uma dinâmica bem interessante.</p>

FONTE: A autora (2019).

Ana ressalta que a busca pela participação dos alunos é resultante da experiência e vivência como professora e a percepção da necessidade de incluir o aluno no processo de construção do conhecimento. O professor Eduardo busca por meio das atividades envolver os alunos com os temas das aulas e estimula a interação e a argumentação entre os pares. Como é possível perceber no trecho em destaque, ele trabalha inclusive a confiança dos alunos, estimulando que os mesmos questionem e avaliem os argumentos apresentados pelos colegas e apresentem seus próprios argumentos para responder as questões envolvidas na atividade proposta.

É possível assim perceber, nas falas dos professores, que existe a busca pela interação com os estudantes durante as aulas.

### 5.2.2 Interação nas aulas e participação dos estudantes

Outro elemento importante para nossa discussão diz respeito à participação, ao envolvimento dos estudantes nas atividades propostas pelos professores.

Com relação ao desenvolvimento da atividade de RP, a interação e a participação dos alunos nas aulas construindo e discutindo caminhos para solução dos problemas, podemos observar nos trechos em destaque no quadro 2 que o

professor André relata que, apesar dos alunos desenvolverem as atividades envolvendo a RP, ele não percebe engajamento de seus alunos para participar das aulas e que o fato deles resolverem os problemas propostos estaria mais ligado ao sentimento de obrigação a ser cumprida.

Por sua vez, a professora Rute traz em suas falas elementos que indicam que a participação dos alunos nas aulas tem forte ligação com as relações por eles estabelecidas com os colegas e com a própria professora. Rute destaca que o momento de resolver problemas é muito individual para seus alunos, pois os mesmos não se sentem à vontade para fazer perguntas no coletivo durante a aula.

Nesse sentido, percebemos que a participação dos alunos nas aulas perpassa vários elementos constituintes da realidade cotidiana da escola tais como a forma de organização para participação nas aulas, momentos para participação, organização das atividades e dos próprios participantes da realidade escolar.

Na perspectiva de alguns dos professores entrevistados, participar das aulas interagindo e fazendo perguntas não é algo natural para os alunos, pois eles não se sentem à vontade em participar e se sentem constrangidos em fazer perguntas no coletivo quando não compreendem determinados assuntos trabalhos nas aulas.

Segundo Rockwell (1995) as formas como a aprendizagem é organizada na escola e como é interpretada pelos participantes da realidade escolar por vezes acaba levando os alunos a buscarem a aprendizagem por meio de pistas deixadas pelo professor, restringindo-se a participar apenas quando podem apresentar frases “aceitáveis”. Esse comportamento aparece como resultante de uma interpretação do que é aprender no ambiente escolar, para a autora aprender na escola muitas vezes significa aprender procedimentos como fazer algo no caderno, no livro ou no quadro negro.

O cenário relatado pelos professores sobre a participação dos estudantes durante aulas de RP é diferente quando os problemas são parte de experimentos, gincanas ou de atividades a serem desenvolvidas em grupos. Segundo os professores, durante essas atividades há maior participação por parte dos alunos e eles se sentem mais seguros para discutir suas dúvidas.



QUADRO 4 – TRECHOS DESTACADOS SOBRE A RELAÇÃO INTERAÇÃO/PARTICIPAÇÃO DOS ESTUDANTES DURANTE AS ATIVIDADES.

Professor (a)	A relação de interação/participação dos alunos durante as atividades
André	<p>[...] eu acho que eles não se motivam, não percebo isso, eu passo tarefa, eles fazem, mas <b>porque é obrigação</b>, se eu mandar fazer tarefa do livro inteiro eles vão fazer, mas [...]</p> <p>[...] é difícil, <b>eu me forço</b> a sempre fazer um pouco de exercício com eles, mas eu <b>não consigo uma atração para aquele exercício</b>, um ou outro aluno, são pontos fora da curva né, que é o pessoal que gosta muito de exatas eles ficam fascinados, no ensino médio.</p> <p>Os alunos <b>têm um pouco de preconceito</b> [...], mas <b>eu conversei com eles</b> que a Física ela é uma ciência e nós temos nela hoje alguns aspectos prontos, nós já conhecemos como se comportam alguns fenômenos da natureza, mas que nem sempre foi assim. Então algo que é construído né, uma construção, entende-se isso como uma construção humana e que pra entender a ciência como uma construção humana não necessariamente tem que só ficar fazendo cálculos.</p>
Rute	<p>[...] aí gera uma situação <b>meio desagradável de não participação de todo mundo</b>, sabe? E eu às vezes fico assim... aí, eu acho melhor eu responder do que colocar um aluno para responder exercícios, escolher os alunos para dar as respostas [...] e também eu uso o momento da correção do exercício para reexplicar a matéria. Porque as vezes o aluno faltou o outro não entendeu é mais uma oportunidade, sabe? Acaba sendo uma revisão. Sempre na correção dos exercícios eu tento fazer como uma revisão.</p> <p>[...] eu falo para eles “eu não tenho bola de cristal, eu não vou adivinhar o que você está entendendo ou não é <b>esse momento é muito individual</b> porque eu sei que vocês não vão ficar levantando no meio da explicação a mão para perguntar” coragem vamos dizer assim, porque eles <b>têm um medo, um receio de fazer pergunta na frente dos colegas</b>, quando não entendem né, mas eu falo “me chamem na carteira vamos lá, né”. Aí eu consigo conhecer eles mais pessoalmente e entender as dificuldades maiores.</p> <p>[...] <b>quando eles começam a interagir comigo é porque eles realmente estão fazendo</b>, tipo a aula de exercícios se <b>eles me chamam para tirar uma dúvida é porque eles realmente estão fazendo</b>, e o fato de fazer claro que vai melhorar a questão da aprendizagem dele e depois se refletir nas avaliações, enfim, nas notas.</p> <p>[...] não é todas que eu consigo fazer dessa forma, mas de atividade experimental que tenha um problema para resolver, então eu vejo que ali <b>eles interagem melhor porque ninguém sabe</b>, eles se sentem mais à vontade, mas eu tento deixar eles bem à vontade assim, eu tenho conseguido em algumas turmas, realmente deixar eles a vontade para fazer as perguntas mais básicas [...].</p>

FONTE: A autora (2019).

Sobre o desenvolvimento de atividades diferenciadas nas aulas vale destacar que os professores indicam diferentes relações em suas falas. O professor André relata que seus alunos têm preconceito com relação ao desenvolvimento de atividades diferenciadas durante aulas de Física por acreditarem que nessa disciplina realizam-se apenas cálculos matemáticos. Nesse caso, observa-se uma forte concepção dos

alunos sobre o que é ensinar e aprender física. Por outro lado, a professora Rute observa que atividades em grupo ajudam os alunos a se sentirem mais à vontade para participar das aulas tirando dúvidas.

A professora Ana avalia que a participação do estudante depende do entendimento que este tem sobre a construção das aulas, assim se o mesmo conhece e entende os caminhos que o professor percorre para desenvolver um determinado conteúdo e o porquê do desenvolvimento de certas atividades ele se motiva a participar das aulas. Para ela, o envolvimento dos alunos na construção das aulas e o conhecimento prévio do cronograma de atividades e dos objetivos da aula são determinantes para que o engajamento nas aulas aconteça, pois neste processo os mesmos se sentem participantes do processo educativo e não apenas espectadores.

Rockwell (1995), com base em Philips (1972), ressalta que a interação na escola se organiza mediante as “estruturas de participação”. Segundo a autora, durante as aulas distinguem-se diversas situações e formas de comunicação, sobretudo acerca de quem interage e de que maneira o faz durante as atividades. A autora aponta que a estrutura de comunicação que é tipicamente observada entre professor e aluno é assimétrica, como ela destaca no trecho a seguir:

A estrutura típica é assimétrica; o docente inicia, dirige, controla, comenta, dá turnos de fala; às vezes exige e aprova ou desaprova a resposta verbal ou não verbal dos alunos. Participar em tal situação requer uma aprendizagem especial por parte dos alunos. Implica a capacidade de seguir a lógica da interação e de entender “o que quer o docente” em cada momento, quer dizer, reconstruir as regras da interação (ROCKWELL, 1995, p.23).

Logo a compreensão do estudante sobre a organização da aula e comunicação com o professor durante essas aulas é determinante para seu posicionamento e engajamento nas atividades. Neste sentido, observamos uma mudança de concepção sobre organização e planejamento das aulas pela professora Ana a fim de engajar seus alunos a participar das aulas e da própria aprendizagem. A motivação da professora se deu, entre outros motivos, pela percepção dela de que o aluno precisa compreender as formas de organização das aulas e entender seu “lugar” no processo educativo para então participar das aulas.

Já o professor Eduardo destaca que existe mudança de postura de alguns estudantes quando as atividades são desenvolvidas na forma de gincana, pois os mesmos estudantes que durante atividades em sala de aula não costumam participar,

durante as gincanas se engajam e apresentam aprendizagem sobre os conteúdos estudados. Para ele a mudança é muito perceptível e chama a atenção pelo envolvimento dos alunos para construção dos trabalhos e explicação dos conceitos envolvidos. É válido destacar que a participação nessas atividades (gincanas) acontece de forma voluntária pelos estudantes, fora do horário de aula e que os mesmos recebem premiações quando alcançam os objetivos da gincana. Outra atividade destacada pelo professor é a realização de seminários, que fazem parte das aulas e são realizados com certa periodicidade. Segundo o professor, durante os seminários os estudantes se envolvem em discussões sobre os temas e se motivam a buscar caminhos para responder aos questionamentos feitos pelo professor e pelos colegas, para ele esse é um ponto que chama atenção, pois a realização das perguntas não faz parte da avaliação do seminário.

Entendemos que a preocupação com a participação dos estudantes está presente na fala dos professores(as) entrevistados, pois os mesmos pontuam elementos que interferem na participação dos estudantes nas aulas e ações tomadas por eles(as) para inverter a lógica de interação nas aulas. Por esta razão os professores buscam caminhos alternativos para incentivar e desenvolver a participação dos estudantes nas aulas.

QUADRO 5 - TRECHOS DESTACADOS SOBRE A INTERAÇÃO/ PARTICIPAÇÃO DOS ESTUDANTES DURANTE AS AULAS.

Professor (a)	A relação de interação/ participação do aluno durante as atividades
Ana	<p>Então eu avalio por esse por esse lado essa <b>questão da participação, se ele não entendeu o que ele vai fazer?</b> Ele não faz, porque para eles é cômodo não fazer ficar só esperando o professor mandar você fazer né. E quando ele se vê participando ele não fica mais em um lugar fixo...</p> <p>[...] mais motivado e às vezes eles chegam na sala já tem lá o cronograma do dia eles já colocaram, <b>todo mundo já sabe o que tem que fazer</b>, muitas vezes eu chego eles já estão fazendo as coisas. Por quê? <b>Porque eles já sabem o que a gente vai fazer, não é uma surpresa</b>, já sabem o cronograma [...] então como eu gosto muito de começar a aula com as <b>questões do dia a dia</b>, eh então eu falo “a gente vai tratar disso, algum de vocês já ouviram falar disso ou já passaram por isso ou já leram sobre isso?” <b>Nos primeiros dias ninguém fala, mas até que um começa a fala [...] então quando chega no final do ano tem muito mais perguntas</b> relacionadas com o cotidiano ou uma notícia que viram ou um filme que assistiram “ah eu vi tal coisa lá sobre inteligência artificial, isso existe mesmo? Isso vai ser o futuro?” então já começam outros assuntos.</p>
Eduardo	<p>Aspectos <b>como liderança</b>, que na sala você acaba não percebendo nessas atividades acaba se manifestando. Então nessa última, faz quinze dias que nós fizemos a última edição deu para perceber nitidamente, tem uns dois, três estudantes <b>que na sala</b> estão sempre quietinhos não se envolvem, minimamente</p>

	<p>fazem os trabalhos, estão sempre ali no limite, aí quando chega <b>na gincana</b> no sábado ele que estava <b>liderando os grupos</b>, organizando.</p> <p>[...] A mesma latinha [ o professor se refere a uma atividade desenvolvida em sala] o mesmo dispositivo que <b>na sala eles simplesmente ignoraram, na gincana</b>, na hora da competição, eles fizeram (risos) curioso. E o que <b>me chamou atenção</b> é que eles fizeram correto, <b>eles sabiam explicar</b>.</p> <p>Tem outra atividade que eu fiz agora, na verdade eu tenho feito ao longo dos últimos anos com eles que são alguns <b>seminários</b> sobre tema, então por exemplo agora eu estava falando de termodinâmica, então eu pinço algumas coisas digamos <b>da realidade</b>, aí do <b>mundo tecnológico</b> e eles tem que ir atrás fazer <b>uma pesquisa e apresentar para os colegas e a gente faz uma sistematização do que é importante</b>.</p> <p>[...], mas eles <b>fazem uma discussão</b> então tem um cara na plateia que começa a <b>dar opinião</b>. Que eu sempre (...) primeiro <b>faço pergunta</b> para eles, um conjunto de perguntas específicas para equipe e depois eu começo a fazer perguntas que ficam em aberto, a equipe pode responder e a turma pode responder.</p>
--	--

FONTE: A autora (2019).

Sobre a participação dos estudantes nas aulas observamos ainda que diferentes elementos foram indicados pelos professores, sendo assim a participação dos alunos parece não ser, para os entrevistados, a resultante de uma de relação de causa e efeito. O desenvolvimento de aulas diferenciadas (experimental, prática, grupo, gincanas), por exemplo, não foi apresentado isoladamente como promotor ou não do engajamento dos alunos, foram indicados também a necessidade de tempo para aproximação do professor com as perspectivas e dificuldades dos estudantes, a interação entre os pares e a revisão acerca dos papéis do professor e dos alunos durante o processo de ensino e de aprendizagem.

### 5.2.3 Relação entre a interação durante as aulas e a aprendizagem dos estudantes

Quanto às relações estabelecidas pelos professores entrevistados entre as formas de encaminhamento das aulas e a aprendizagem dos alunos observamos que os professores André e Rute destacam que a interação contribui tanto para aproximação com os alunos como para que os mesmos exponham suas dificuldades. Ana, por sua vez, ressalta que a forma de organização das atividades, que são em sua maior parte em grupo, colabora para a aprendizagem do aluno, pois exige a participação e colaboração com o grupo por meio de ações que muitas vezes não são interpretadas pelos alunos como importantes para aprender física. São exemplos dessas ações: sintetizar um pensamento, interpretar e analisar uma situação. O

professor Eduardo aponta que a participação dos alunos durante as aulas, sobretudo na apresentação de seminários, contribui para que os mesmos ganhem confiança para fazer perguntas e levantar hipóteses para responder a eventuais questionamentos que possam ser colocados sobre os temas dos seminários. Da mesma forma a participação nas atividades no formato de gincanas envolve os estudantes com o processo de construção do conhecimento que, para o professor, fica evidenciado na apresentação dos trabalhos, explicação dos conceitos físicos envolvidos e construção de aparatos para demonstração.

QUADRO 6 - TRECHOS DESTACADOS SOBRE A RELAÇÃO ENTRE AS FORMAS DE ENCAMINHAMENTO DAS ATIVIDADES E A APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES.

Professor(a)	Relação aprendizagem e desenvolvimento dos alunos
André	Hoje eu percebo que <b>para o aluno ter um bom rendimento a parte Física é importante, mas a relação com o professor também é importante.</b> [...] quando você tem um pouco mais de interação com o aluno, talvez as vezes até parar o exercício no meio e retomar um pouco um conceito, uma explicação para depois voltar para o exercício é diferente de só pegar e resolver o exercício no quadro, <b>eu acho que essa interação acaba contribuindo pra aprendizagem do aluno.</b>
Rute	[...] <b>aqueles que fazem, que tentam nesse momento tirar dúvida ali, eu vejo que eles se saem melhor eles conseguem entender melhor</b> porque as vezes você falando no coletivo não funciona para um ou para outro. <b>Tem gente que só quando fala no geral é que vai entender mas tem uns que é no particular</b>
Ana	E o aluno tem que <b>aprender também a trabalhar em equipe, respeitar, cooperar, né?</b> Não é só simplesmente estar com o nome na equipe, <b>tem que dar a contribuição dele e aprender</b> algumas coisas que a gente <b>não faz na escola</b> que é sintetizar, saber elaborar um raciocínio, saber chegar em um resultado... porque o que eles pensam da Física? que é só cálculo, e Física não é só cálculo, <b>é análise, é interpretação, é processo que você tem que entender ...</b>
Eduardo	E isso melhorou [participação nas atividades] que eles passaram a <b>não ter medo de falar</b> mesmo quando for <b>para levantar uma hipótese</b> totalmente equivocada eles falavam, assim você fazia uma pergunta...eh eles tentavam, ele ia para o quadro tentava desenhar [...]  Quando <b>eles apresentam, eles têm que falar o princípio de funcionamento</b> , qual a Física envolvida ali, <b>o que ele aprendeu com aquilo.</b> Então deu para perceber que alguns deles, mesmo sendo a mesma atividade, durante a aula <b>não se envolveram</b> , mas <b>na gincana não só se envolveram como demonstraram entender.</b> Então isso é curioso assim.

FONTE: As autoras (2019).

Sobre a questão da interação com os alunos durante as aulas é interessante destacar a motivação dos professores entrevistados para buscar a participação de seus alunos. Os professores André e Rute destacam que a participação do aluno na aula é fundamental para sua aprendizagem, sobretudo quando ele busca esclarecer dúvidas acerca dos conteúdos, problemas, etc. Já a professora Ana entende o

momento de interação como oportunidade de aprender a trabalhar em equipe e oportunidade para que o aluno passe a desenvolver formas de pensamento que segundo ela não são comumente trabalhadas na escola.

A interação para a aprendizagem esteve presente nas entrevistas dos quatro professores, contudo a intencionalidade na busca pelas interações visando a aprendizagem durante as aulas se diferem. Entendemos que a interação aparece como uma estratégia: a) para a mudança de perspectiva sobre a dinâmica do processo de ensino e de aprendizagem pelos alunos, b) como elemento para despertar a curiosidade dos alunos e c) como momento de aproximação com a perspectiva do aluno, seja ela sobre o assunto da aula ou sobre outras questões, como dificuldades enfrentadas e concepções sobre a organização do ensino e das aulas.

#### 5.2.4 Reflexões dos professores acerca das interações durante as aulas

Na fala dos professores também apareceram outros apontamentos e reflexões que consideramos relevantes para a construção do entendimento de como se dá a interação entre professor e alunos em meio a realidade escolar cotidiana.

Um dos elementos que apareceu na fala dos professores envolve a natureza das dificuldades apresentadas pelos alunos e o outro está relacionado à importância atribuída por dois professores às atividades que envolvem pesquisas desenvolvidas e apresentadas pelos estudantes.

##### 5.2.4.1 Natureza das dificuldades dos estudantes

Dois professores (André e Rute) identificaram em suas falas que os estudantes têm dificuldades para interpretar as atividades propostas e realizar cálculos matemáticos. Nesse sentido, as dificuldades enfrentadas por alguns alunos com relação ao domínio de conteúdos que seriam pré-requisitos para o desenvolvimento e avanço nas aulas de Física se apresentam também como limitadores da participação durante as aulas, pois parte dos estudantes não consegue acompanhar o desenvolvimento das atividades.

Os professores apontaram, em outros momentos da entrevista, que o trabalho gradativo na apresentação de problemas é uma estratégia para o desenvolvimento dos estudantes e superação de dificuldades durante o trabalho com RP. Para estes professores, em alguns momentos é importante partir de problemas mais fáceis e ir caminhando para os mais difíceis. Essa estratégia pode ser interpretada, também, como resultado da interação com a turma, pois ao tomarem conhecimento das dificuldades dos alunos os professores passam a delimitar as formas de encaminhamento das atividades que propõem.

Outra dificuldade observada pelos professores entrevistados diz respeito ao estado emocional dos estudantes durante o processo de aprendizagem. Fatores como medo, constrangimento, cansaço e frustração são apontados como dificuldades a serem superadas. Segundo Rockwell (1995) a falta de confiança dos alunos para realizar análises e para construir o próprio conhecimento tem relação com a tradição vertical de transmissão de conhecimentos na escola. Para a autora o distanciamento entre os conhecimentos apresentados na escola e aqueles que fazem parte da realidade levam, muitas vezes, à invalidação da experiência cotidiana dos estudantes.

Ao invalidar sua experiência os alunos podem perder a confiança em sua capacidade de análise e construção do conhecimento. É esse fato mais que a falta de significação temática do conteúdo escolar, o que explica porque o conhecimento escolar geralmente é tão estranho à criança (ROCKWELL, 1995, p.36).

Nesse sentido, entendemos que o fator emocional aparece como elemento a ser considerado durante o processo de interação com os alunos e no trabalho com os conhecimentos científicos e conhecimentos espontâneos, pois a confiança do aluno para participar da construção do próprio conhecimento durante as aulas passa pela abertura à discussão e argumentação sobre as aproximações e distanciamentos entre os conhecimentos apresentados pelo professor na escola e os conhecimentos resultantes das suas experiências cotidianas.

#### 5.2.4.2 Realização de pesquisa pelos estudantes

Em outros trechos das entrevistas dois professores (Ana e Eduardo) ressaltaram a importância da realização de pesquisas na formação dos estudantes. A



professora Ana aponta que a pesquisa contribui para que os alunos aprofundem seu conhecimento científico e se aproximem da linguagem científica, ela relata que solicita que os estudantes transformem suas pesquisas (sobre temas das aulas, pensadores, entre outros) em alguma forma de linguagem seja escrita, oral ou ainda produzindo algum material, construindo algum material concreto. A produção de trabalhos sobre a pesquisa realizada depende da forma como o estudante consegue melhor expressar aquilo que aprendeu.

Eduardo também relatou que solicita aos seus alunos que realizem pesquisas sobre temas específicos que tem relação com os conteúdos trabalhados nas aulas, os resultados das pesquisas são sistematizados e apresentados pelos estudantes em sala para os colegas de turma. Segundo o professor, essas dinâmicas trazem elementos bastante interessantes com relação aos trabalhos desenvolvidos pelos estudantes e a postura dos mesmos. Para ele é perceptível o engajamento dos estudantes na construção de aparatos para demonstrar e explicar conceitos e o esforço para encontrar caminhos e construir respostas aos questionamentos dos colegas ou do professor. Segundo Eduardo, o esforço dos alunos para construção de respostas às questões envolvendo a aplicação dos conceitos apresentados durante os seminários é um ponto positivo observado, pois indica que o aluno compreendeu tal conceito.

Chamamos a atenção para o esforço dos estudantes na construção de respostas corretas aos questionamentos feitos durante os seminários, sobretudo porque as respostas construídas aos questionamentos envolvem a aplicação de conceitos à realidade concreta e exige dos alunos a generalização dos conceitos. Segundo Vygotsky (2009), o movimento do pensamento a partir do abstrato para o concreto é essencial para que tanto o conceito científico como o conceito espontâneo se desenvolvam, assim como o movimento do pensamento a partir do concreto para o abstrato. Na atividade relatada pelo professor Eduardo observamos que ocorre esse movimento de pensamento, que o estudante tem que generalizar conceitos abstratos para realidade concreta e compreender seus processos de funcionamento, desta forma a atividade contribui para a aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes sobre os conhecimentos envolvidos para realização da atividade.

Por fim, a partir das entrevistas realizadas foi possível delinear aspectos sobre as formas de encaminhamento das aulas pelos professores, sua interação com alunos e suas perspectivas sobre a relação entre a forma de encaminhamento da aula e a

aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes. Nesse sentido, com esta fase de entrevistas alcançamos nosso primeiro objetivo específico que consiste em *a) identificar a perspectiva dos professores acerca das interações durante as aulas com os estudantes.*

Percebermos que os quatro professores participantes da entrevista buscam a interação com os alunos em algum momento da aula e que existe preocupação por parte desses professores em desenvolver ações para favorecer a participação dos estudantes nas aulas. Já a busca pelo trabalho enfocando discussões que ocorrem durante as aulas com e entre os alunos foi observada de forma mais acentuada nas falas de dois professores: Ana e Eduardo.

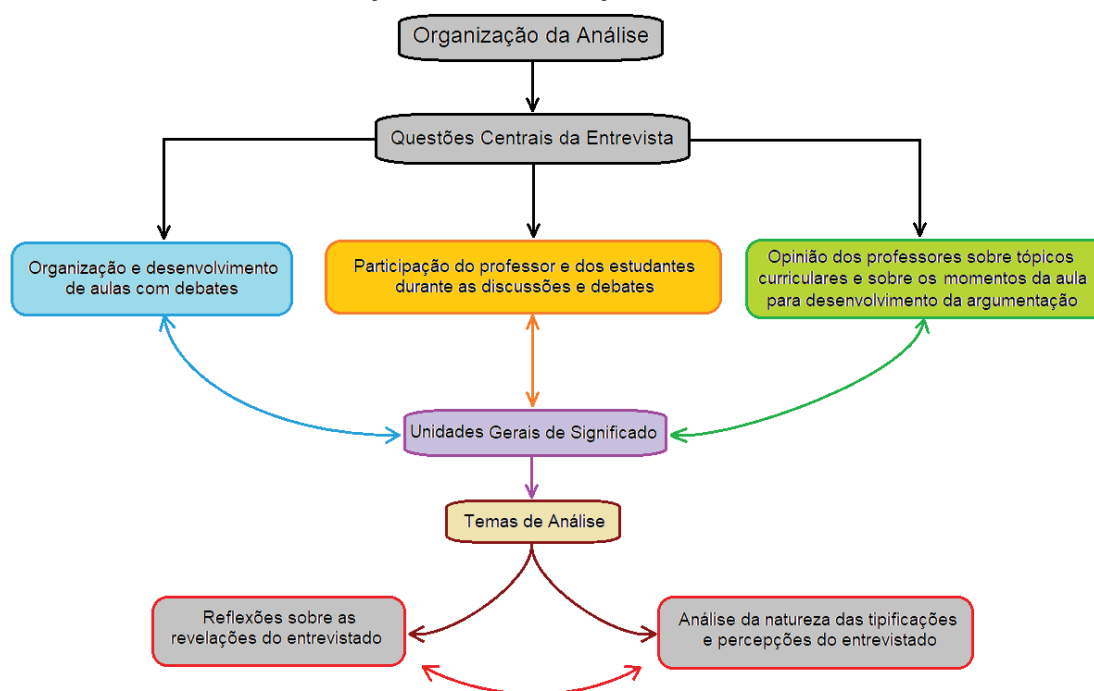
### 5.3 ANÁLISE DA SEGUNDA FASE DE ENTREVISTAS: ARGUMENTAÇÃO NA REALIDADE ESCOLAR DO PONTO DE VISTA DO PROFESSOR

Para alcançarmos os segundo e terceiro objetivos específicos - *b) caracterizar os sentidos que os (as) professores (as) constroem acerca do desenvolvimento da atividade argumentativa em suas aulas e c) analisar as relações estabelecidas pelos (as) professores (as) entre o processo de argumentação dialogada e a aprendizagem dos estudantes em meio a realidade cotidiana escolar* - construímos um roteiro de entrevistas a partir do qual pudéssemos focar o tema argumentação nas aulas de Física e conhecer desta forma, as perspectivas de professores do ensino médio acerca deste tipo de atividade discursiva em suas aulas.

Como discutido anteriormente, o roteiro de entrevista (ANEXO 2) que contou com 12 questões envolveu: 1) organização e desenvolvimento de aulas com debates e discussões, 2) posicionamento dos alunos e do professor durante a atividade e 3) opinião dos professores sobre tópicos e momentos para desenvolvimento de situações de argumentação nas aulas.

Organizamos inicialmente a análise das respostas dos professores às questões centrais da entrevista para na sequência elencar, com base nestas respostas, unidades gerais de significados e temas de análise para compreensão da argumentação no cotidiano escolar, na perspectiva dos professores participantes da pesquisa, conforme pode ser observado na figura 3.

FIGURA 3 – SISTEMATIZAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DA ANÁLISE DAS ENTREVISTAS.



FONTE: A autora (2019).

É importante lembrar que a entrevista ocorreu na forma de conversa sob a perspectiva compreensiva e por esta razão não seguimos o roteiro de forma rígida. Contudo, as questões foram abordadas ao longo da entrevista sem perder de vista as descrições e reflexões do professor sobre o contexto por ele vivenciado.

Na sequência apresentamos a análise sobre as respostas às questões centrais da entrevista.

### 5.3.1 Organização e desenvolvimento de aulas com debates e discussões

Este tópico compreende elementos das respostas dos (as) professores (as) às questões envolvendo organização de aulas com discussões e/ou debates e trabalho com conhecimentos científicos e espontâneos.

#### 5.3.1.1 Professora Ana

Sobre estas questões, a professora Ana aponta que desenvolve debates mais no início do ano letivo, nas primeiras semanas de aula, sendo este um importante

momento de interação com os estudantes. Para desenvolver os debates a professora relata realizar diferentes atividades (lança questões, traz exemplos, constroem materiais em grupos), para ela o debate é uma oportunidade para que os estudantes apresentem *ideias*, e, além disso, é um momento para que o aluno comece a querer *falar* durante as aulas.

Então eu uso o **debate mais no começo do ano e eu acho que funciona bem porque desinibe o aluno também**. Durante o ano todo... nós vamos passar um ano inteiro falando de ciências, e física, e natureza e interações e para ele ver também que ele tem essa **oportunidade de fala** (PROFESSORA ANA).

Segundo Ana, é importante que aluno participe ativamente das atividades construindo materiais, apresentando ideias, pois é durante esses processos que eles podem melhorar a compreensão acerca dos temas das aulas.

Acerca do trabalho com os conhecimentos espontâneos e científicos durante as discussões, ela aponta que nas atividades os estudantes costumam apresentar mais posicionamentos acerca de questões históricas, filosóficas e sociais da Ciência do que sobre os conhecimentos conceituais relacionados à Física. Ao responder se os estudantes apresentam questões do cotidiano durante as discussões a professora desta que:

[...] quando a gente vai falar sobre calorias, por exemplo, “professora caloria a gente está trabalhando aqui com calorias do equipamento, o calorífico e tal e como é que isso se dá na caloria do alimento?” Então eles também **pensam** em uma **associação** de coisas, e no próprio livro didático deles traz essa interdisciplinaridade para falar do funcionamento do corpo humano e tratar da coisa. Então, às vezes, muitos nem leram o livro lá para frente, mas alguns tem uma noção de **coisas desse dia a dia** e trazem para essas **perguntas**, e aí a gente faz, “mas o que **você acha**? Será que isso do equipamento é a mesma coisa do corpo humano? Será que eles funcionam da mesma forma?” **E aí começo a fazer perguntas também para ver o que vem deles né. Então vai construindo as ideias, porque como eu te falei, eles querem uma resposta pronta da gente e que é o pronto e acabou. Quase igual procurar um dicionário que você tem os verbetes ali de todo, no mínimo umas cinco linhas para defender uma coisa, é isso que eles querem** (PROFESSORA ANA).

No trecho em destaque evidencia-se a valorização dos conhecimentos dos estudantes por meio da realização de perguntas no contexto da interação entre discentes e docente.

A realização de pesquisas também aparece na fala da professora no contexto do desenvolvimento da argumentação, essas são apontadas como recurso para

construção de discussões e sistematização das respostas às questões levantadas nas aulas. A pesquisa é apontada como meio de evidenciar que existem diferentes formas e caminhos para construir as respostas para uma mesma pergunta.

Então eles mesmos comentavam, e eu falava, mas então qual é a **resposta certa**? Aí eles ficavam “não, mas a deles tem mais fundamento” e eu falava, “mas eu não vou dar a resposta certa”, então agora vocês **podem pesquisar**, aí onde vocês acharem, eu tenho aqui livro de Física do terceiro que vocês vão...vocês podem ir na internet e vocês vão ver o que é. Aí uma menina [...] aí uma menina falou assim “eu não imaginaria nada disso” aí a outra equipe que falou se tem a ver com química, “oh não falei, não tinha a ver com elétrons?” E não sei o que... então **nesse processo de construção não é dada a resposta direta** né, e também eu não dei assim, porque **eles esperam que o professor também fale a resposta certa de imediato**. [...] eles esperam sempre do professor uma resposta, e como se essa ideia eu não... eles **não veem o que eu falo como um argumento, como uma situação problema, eles veem como uma resposta definitiva**. Então eu procuro muito bem não deixar nada fechado porque na Ciência não está nada fechado (PROFESSORA ANA).

Neste trecho a professora busca deixar claro que para ela a construção das respostas é um processo essencial para o desenvolvimento das argumentações, pois os estudantes, na maioria das vezes, não consideram a possibilidade de discutir os assuntos da aula ou realizar perguntas. Além disso, a professora faz um paralelo entre sua concepção de Ciência - vista como processo em constante desenvolvimento - com seu posicionamento nas aulas com os estudantes, aulas nas quais ela busca as discussões e debates sobre pontos de vista divergentes para a construção de respostas aos problemas propostos.

De acordo com Mafra (2003), a cultura da escola caracteriza-se entre outros, pelos acontecimentos, interações sociais e vivências reproduzidos e transformados no interior da escola. Sendo assim, podemos perceber a existência de uma cultura de participação, ou de uma lógica própria de interação entre a professora e estudantes percebidas e evidenciadas nas falas de Ana. No processo de interação percebido e relatado pela professora os estudantes não se sentem parte do processo de construção de seus próprios conhecimentos e esperam dela a transmissão de conhecimentos e respostas corretas de forma direta. Sendo assim, esse fato tem ligação com as vivência dos sujeitos na escola e a construção de uma cultura do aprender e ensinar física neste ambiente durante o processo de escolarização.

### 5.3.1.2 Professor André

Acerca das questões envolvendo o desenvolvimento de aulas com debates e discussões e o trabalho com as concepções dos estudantes durante estas atividades, o professor André aponta que atividades específicas para desenvolver debates e discussões são raras e que quando ocorrem são desenvolvidas, sobretudo no momento de resolução de problemas.

Eu faço atividades, que envolvem exercícios, que não são necessariamente de resolução de problemas, que passam pelo caminho do **debate**, mas elas são mais raras. Geralmente, a maioria dos exercícios, **estão em torno de resolução de problemas**, um **debate** às vezes até acontece, mas geralmente em torno do próprio assunto do problema. Raramente eu... uma **discussão específica** ou uma atividade que é só de **discussão** de um assunto ou de um problema. Eu tenho buscado aprimorar minhas atividades, pelo menos uma vez por bimestre ou por trimestre, **depende do colégio né**, fazer uma atividade que não esteja ligada diretamente a resolução de um problema que envolva as questões da Física, mas um **tema que envolva aquele assunto e que leve a discussão** ou a outra atividade que não seja matemático, uma outra atividade que fuja desse aspecto do problema em si, tão tradicional na área da Física (PROFESSOR ANDRÉ).

A busca pelo que chama de “aprimoramento” das atividades é ressaltada com a expressão “depende do colégio né”; indicando que ainda que ele possa querer alterar algumas atividades, o contexto escolar onde ele estiver atuando vai influenciar em suas escolhas. Talvez porque André tenha experiências em escolas tanto da rede privada quanto da rede pública de ensino; essa ressalva para ele se torna importante, na medida em que as demandas e expectativas da escola, ou o que é permitido ou não em cada escola, esteja influenciando as suas ações.

Sobre a questão da forte presença da atividade de resolução de problemas nas aulas, o professor aponta que é bastante difícil escapar disso e que um dos motivos é presença de uma cultura específica de alguns alunos, que esperam pelas atividades neste formato e tem certo preconceito quando elas não ocorrem desta forma.

Mas eu confesso para você que é bastante difícil, é bastante difícil a gente escapar disso [...] os próprios alunos...eles estão esperando um exercício, que eles vão **resolver problema** matemático, quando não é eles **estranham**, **alguns gostam outros são indiferentes, mas tem alguns que sempre olham com aquele olhar de desconfiança** o professor está querendo enrolar não está querendo resolver **exercício de Física** alguma coisa assim. Então de algo um **pouco cultural** deles que **aos poucos** a gente vai conseguindo

mudar. Os alunos que estão comigo já desde o nono ano, por exemplo, os que agora são meus alunos no segundo ano (PROFESSOR ANDRÉ).

Com relação ao trabalho com conceitos espontâneos e científicos, o professor ressalta que as discussões estabelecidas com os estudantes sobre os assuntos dos problemas ou da aula favorecem a compreensão de conceitos físicos, pois há espaço para apresentação e avaliação de argumentos.

[...] inclusive não diria que ela colabora [discussão], mas que ela é fundamental, acho que quando a gente deixa **o aluno discutir e trazer o argumento dele**, “não eu acho que isso tá errado por isso”, e aí você vai conversando com eles vai mostrando porque não tá errado, porque o que ele falou **não tem fundamento, ele vai vendo poxa é verdade não tinha pensado nisso**, possibilidade de interpretação para outro...que a gente pode estudar no futuro que ele vai **ter um caminho mais amplo de pensamento né**. “Poxa, mas tem outras coisas que eu tenho que levar em consideração, que eu não levava em consideração antes” (PROFESSOR ANDRÉ).

Nos relatos de ambos, André e Ana, é possível perceber o delineamento de uma cultura escolar própria vivenciada pelos sujeitos e com reflexos no processo de estabelecimento de situações de argumentação nas aulas. Na fala do professor é possível perceber a existência, identificada por ele, de uma cultura de aprendizagem de física por meio de resolução de problemas matemáticos. Esta cultura de aprendizagem dificulta o desenvolvimento de atividades de argumentação, pois a resistência e preconceito em relação a atividades desta natureza, muitas vezes, levam a não participação dos estudantes nas aulas com discussões e debates.

### 5.3.1.3 Professora Rute

Com relação ao desenvolvimento de atividades envolvendo debates e discussões a professora Rute relata já ter tentado desenvolver atividades desta natureza, de forma planejada, mas considera que não teve sucesso no seu desenvolvimento.

Na opinião dela a falta de êxito no desenvolvimento da atividade pode ter se dado por dois motivos principais: a sua própria falta de habilidade no encaminhamento desse tipo de atividade e a falta de pré-requisitos por parte dos estudantes que os permitissem se engajar mais na atividade.



Já na leitura [texto base da atividade], eles tiveram muita dificuldade na leitura, de compreensão do que o texto estava dizendo [...] vamos dizer assim, quebrou a atividade porque como que ele vai interpretar um negócio que ele não está entendendo, aí eu pedi para eles fazerem aquelas questões daquilo que eles não entenderam do texto, eu retomei essas questões depois em sala e aí fui tentar fazer a discussão, **mas eles não se engajaram**, não se engajaram, então eu não sei. Eu acho... eu tenho para mim que assim tem duas coisas, **uma essa dificuldade que eles tiveram que desmotivou eles né, na participação da atividade, e outra eu não devo ter orientado direito**. Eu não tenho muita habilidade foi a primeira vez que eu fui fazer uma atividade de debate, eu não tenho o costume de usar debate porque **eu tenho uma dificuldade em avaliar um debate**. Eh porquê...você vai avaliar em um debate só quem fala? Então assim, não é todo mundo que consegue se expor na sala, e aí eu vou obrigar que todo mundo fale? Mas daí está bom, beleza se eu falar pode ser um do grupo falar, mas o que falar vale para nota do resto do grupo? Mas será que realmente a pessoa participou da elaboração? (PROFESSORA RUTE).

Para professora a avaliação de atividades envolvendo debates é um limitador da utilização deste tipo de atividade no contexto da realidade escolar, isso porque segundo ela é preciso definir maneiras objetivas de avaliação em razão da existência de uma cultura na sua escola, na qual é necessário que os métodos de avaliação sejam compreendidos pelos estudantes.

Aí eu não sei avaliar, como é que eu vou avaliar os alunos assim de uma maneira justa para depois chegar para eles e falar assim “você fulano tirou essa nota, por mais que você não tenha falado nada você participou da discussão lá no grupo pequeno...” como é que eu vou saber se ele participou da discussão lá no grupinho dele? Eu não sei... eu preciso, eu tenho dificuldade com critérios subjetivos, eu gosto de ter critérios mais objetivos para trabalhar porque depois o aluno vem cobrar isso e os **alunos daqui eles tem essa cultura de vir cobrar a explicação da nota**, porque que eu tirei dois/ porque que eu tirei um vírgula sete? (PROFESSORA RUTE).

Sobre a apresentação de pontos de vista pelos estudantes acerca dos assuntos das aulas ou durante atividades, ela ainda relata que a participação dos estudantes acontece principalmente no sentido de esclarecer dúvidas e apresentar perguntas, sendo que pontos de vista sobre os assuntos da aula raramente são apresentados por eles.

Segundo Rute, as concepções espontâneas dos estudantes são percebidas principalmente nas atividades escritas e mesmo nessas atividades nem todos os estudantes se engajam no seu desenvolvimento.

Para professora as dificuldades em fazer com que os estudantes se envolvam e se engajem nas atividades e na aula tem relação com a concepção de escola dos estudantes na qual existe um distanciamento entre aquilo que se faz na escola e a

realidade vivenciada por eles. Como exemplo, ela cita o rápido acesso a informação presente na vida dos estudantes, que deveria também ser integrada e trabalhada na escola no sentido de desenvolvimento de uma leitura crítica das informações e pesquisas na internet.

Como eu te falei eu peguei aqueles textos lá de divulgação científica, eles não tinham condição, eles não tinham **pré-requisito**, conhecimento mínimo, mas isso eles não entendem que a gente tá aqui na escola para **aprender esses pré-requisitos** para que eles tenham condição de pegar um texto qualquer de uma revista **e ter condição de interpretar ler e entender aquilo, se posicionar e tal**, mas tá... assim acessar o estudante tá difícil, a gente não tá sabendo fazer e eu acho que a forma como a gente tem a educação não é só “ah só as carteira uma atrás da outra” não é o formato, só isso, esse formato, **mas o que ou como, enfim o que tá sendo ensinado a forma como tá. Eles não estão mais comprando a ideia** (PROFESSORA RUTE).

Sobre os elementos para que os estudantes possam começar a desenvolver a argumentação em sala de aula, a professora aponta que é necessário que os estudantes tenham desenvolvido pré-requisitos para que se busque, então, a argumentação.

Então isso está tão no contexto da gente [argumentação sobre temas polêmicos] só que **eles precisam ter pré-requisitos** para entender o que é o aquecimento global porque se não eles vão ficar pensando ah só poluição, poluição. Só que está, o que é essa poluição interfere? O que é esse fenômeno? **Entender o que é o efeito estufa, entender o que é o aquecimento global né, então assim isso é pré-requisito**, né? **Como ele vai se posicionar** diante de uma coisa que ele nem entende o que é, e aí a escola tem um papel importante de **fazer com que ele tenha esse pré-requisito**. Só que aquilo que eu te falei, a dificuldade está tão grande de trabalhar com essa **formação de pré-requisito** que assim eu tenho dificuldade de responder a tua pergunta... (PROFESSORA RUTE).

Para professora, existe a necessidade de formação de pré-requisitos para que os estudantes possam participar de discussões e debates em atividades planejadas. Os pré-requisitos por ela citados têm relação com a aprendizagem de conhecimentos e conceitos necessários a discussão dos temas em debate.

Contudo, em outro momento da entrevista Rute cita já ter conseguido desenvolver a argumentação com os estudantes em uma atividade experimental. Na recordação desta atividade, ela percebe que existe uma mudança de postura do aluno em relação a forma como a atividade é encaminhada e que no momento desta atividade em específico eles participaram no sentido de tentar desenvolver a argumentação.

#### 5.3.1.4 Professor Eduardo

Sobre o desenvolvimento de atividades com discussões e debates o professor Eduardo aponta que desenvolve atividades com essa finalidade e cita dois exemplos de atividades já realizadas por ele com os estudantes. Uma delas envolveu a leitura de um texto de história da Física para discutir o conceito de inércia e a outra, uma atividade experimental.

Segundo Eduardo a primeira atividade, de leitura e discussão do texto, não teve o resultado esperado, pois os estudantes tiveram dificuldades com a interpretação do texto sugerido e por isso não foram apresentados pontos de vista sobre o tema do texto.

Então eu achei que **não foi tão bem-sucedida** quanto eu imaginava, no sentido de que **talvez a leitura do texto era muito complexa, então a discussão foi mais assim para tirar dúvida do texto do que de posicionamento deles**. Então não foi uma atividade tão... ela foi bem-sucedida no sentido deles irem atrás de estudarem, **mas não de fazer um debate em torno dos conceitos que estavam ali...** (PROFESSOR EDUARDO).

Ele avalia que houve envolvimento dos estudantes na atividade, contudo a dificuldade de compreensão sobre conteúdo do texto limitou a participação dos estudantes que não haviam trabalhado o tema em aulas anteriores.

[...] mas aí acabou ficando mais assim em torno do texto, em torno da interpretação, do que eles levantarem hipóteses da... então isso tem que ser aprimorado (PROFESSOR EDUARDO).

A outra atividade desenvolvida com vistas à argumentação dos estudantes contou com uma proposta de experimento, os alunos tinham que argumentar com base nos resultados observados na atividade.

A outra foi um experimento de garrafas que eu colocava uma garrafa pela metade eles na verdade eles construíam uma garrafa pela metade e uma garrafa cheia de água e eles penduravam as duas garrafas em pregos sem ponta num cabo de vassoura e viravam para as duas garrafas caírem, eles **tinham que filmar e tentar argumentar se faria sentido** [...] e aí **eu queria que eles argumentassem** se fazia sentido, o que fazia sentido, se fazia sentido as garrafas caírem ao mesmo tempo, ou se elas...uma... a mais pesada ia chegar antes ... e nesse caso aqui é isso aqui que eles faziam... [...] é aí é curioso que primeiro eles faziam lá “não a garrafa mais pesada chega antes” daí eu pedia para olhar o vídeo, dizia “não mas faz o seguinte tenta filmar em câmera lenta e tenta fazer o experimento com cuidado” aí um

deles teve a ideia de levar o nível para ver se o cabo de vassoura estava alinhado e **aí foram aprimorando** até que algumas equipes **chegaram à conclusão** de que as garrafas tinham que cair juntas (PROFESSOR EDUARDO).

Para o professor, esta atividade fez muito sentido para alguns dos estudantes, pois neste momento eles tiveram que buscar uma conexão entre o que se observa no experimento e os conhecimentos que são trabalhados nas aulas.

Daí a ideia para algumas equipes fez muito sentido, que depois quando **eu retomei esse foi um caso que eu tinha discutido queda livre com eles**, só que eu queria ver naquele momento **se eles conseguiam fazer conexão entre o experimento e o que a gente tinha visto teoricamente lá**. Então algumas equipes conseguiram **enxergar alguma relação** “ah de fato... não tem massa então vão chegar juntas”, mas só depois de olhar várias vezes o vídeo (PROFESSOR EDUARDO).

Segundo Eduardo, para que atividade planejada seja devolvida e para que haja participação dos estudantes é necessário que seja possível ao estudante observar as relações que se buscam e que eles tenham uma boa noção dos conteúdos envolvidos nas atividades.

Aí o que eu percebo é isso **tem que ter uma noção boa do conteúdo** e tem que ser uma atividade, pelo menos até aqui eu percebi isso, **uma atividade bem simples para que ele consiga enxergar** (PROFESSOR EDUARDO).

Na fala do professor é possível perceber a valorização da relação abstrato-concreto durante atividades que ele considera importantes para o desenvolvimento das discussões. Conforme os estudos de Vygotsky, a busca pela relação entre os conceitos científicos (abstrato) e conceitos espontâneos (concreto) é determinante para que haja avanço na construção de significados aos conceitos científicos em meio as interações sociais, uma vez que um não avança sem o outro. Enquanto os conceitos científicos envolvem o processo de tomada de consciência e construção de significados, os conceitos espontâneos possibilitam o estabelecimento de relação com a realidade.

### 5.3.2 Participação do professor e dos estudantes durante as discussões e debates.

Neste tópico estão organizadas as perspectivas dos professores sobre a participação dos estudantes durante atividades envolvendo a argumentação e sobre a sua própria participação durante essas atividades.

#### 5.3.2.1 Professora Ana

Segundo Ana os estudantes não estão acostumados a participar da aula respondendo a *contra perguntas*, e na maioria das vezes buscam a interação com ela no sentido de validar e solicitar a *resposta* correta. Para professora é importante que os alunos busquem construir as respostas ao invés de buscar a participação dela no sentido de dar e avaliar a *resposta* correta de forma direta.

Então nesse **processo de construção** [discussões durante atividades] não é dada a **resposta** direta né, e também eu não dei assim, porque eles [alunos] esperam que o professor também fale a **resposta certa** de imediato (PROFESSORA ANA).

Como resposta a esta posição dos estudantes durante o processo de interação a professora aponta que se colocar na posição de questionar e realizar *contra perguntas* aos estudantes é essencial.

Então eu vejo que alguns alunos vão melhorando as suas **ideias** quando você tem uma **contra pergunta** “está, mas você está dizendo que isso é isso, mas da onde você pensa que veio isso? Como é que você construiu essa ideia? Ou da onde é isso? Como é que você entendeu isso? Por que você está perguntando isso?” Às vezes ele [o aluno] vai, e nessa **resposta** de onde ele construiu **a pergunta**, muitas vezes ele já vai dando o caminho da **resposta** (PROFESSORA ANA).

Ela indica ainda que os estudantes participam principalmente com *perguntas* sobre os temas da aula ou temas de sua curiosidade, enquanto *ideias* são pouco apresentadas, sendo assim a busca pela *contra pergunta* é um caminho para desenvolver as discussões.

Para Ana o desenvolvimento da argumentação dos alunos acontece por meio de um processo contínuo, ao longo do ano e das atividades propostas e o avanço é perceptível principalmente em atividades escritas.

[...] eu vejo muitos alunos **construindo argumentos**, mas melhorando principalmente a parte escrita, na escrita, e não só oralmente, porque quando a gente pede, faz algumas **perguntas** abertas em provas para eles darem as **respostas** com base em um texto que eles mesmos estão lendo ali, ou com base em um conteúdo que foi ensinado, eu já vejo antes uma linha, duas, agora quando vai chegando final do ano, três, quatro, cinco e tem as em branco, mas eu vejo também a evolução de alguns nesse ponto...da **construção da argumentação**, escrita e não só falada porque a gente percebe que sempre, a maioria das vezes, os mesmos fazendo as perguntas iniciais, não é assim uma questão de todo mundo erguendo, levantando a mão (risos) que bom que fosse, mas não é, não é [...] e a gente pode perceber mais próximos dos alunos quando eles vão se reunir na sala para fazer os grupos de trabalhos deles, que é ali que você vai ver (PROFESSORA ANA).

Para ela, a proximidade com os estudantes e a realização de atividades em grupos contribui para a sua interação com os estudantes e para o desenvolvimento da argumentação, pois durante as aulas nem todos os alunos participam apresentando pontos de vista ou comentando os assuntos da aula.

[...] passeando nos grupos porque vai vendo o que eles estão escrevendo, **pensando**, porque as vezes um do grupo está esperando a fala dos outros ele não se manifesta, mas ele tem **ideias** ótimas para compor aquele trabalho, mas ele não se manifesta, muitas vezes que a gente **pergunta** “e você? Entendeu o que disse?” E as vezes eles se surpreendem com resposta daquele que estava quieto ou aquele que estava quieto “realmente eu não tenho **ideia** do que pode ser isso”, mas ele acaba dizendo também, e a gente percebe nos próprios grupos de trabalho quem é que sempre está mais **ativo** quem é mais distraído, né (PROFESSORA ANA).

Neste trecho ela explicita novamente a necessidade de buscar o questionamento para envolver o aluno nas discussões e levar o mesmo a apresentar sua **ideia** sobre o tema em discussão. Além disso, percebemos que há, para professora, uma clara relação entre participação ativa na aula, desenvolvimento e a abertura de espaços de fala aos estudantes. Esta relação é ressaltada pela professora em outros momentos da entrevista, como exemplo, no trecho apresentado a seguir ela respondia a uma questão relacionada a finalidade das discussões e debates na aula.

[...] você começa a pensar a respeito e você põe uma **ideia**, isso ajuda muito os alunos, e eles não percebem, muitas vezes, isso. Então às vezes a gente tem mais salas quietas do que **ativas** de gente **pensando**, gente **falando**, o que é muito comum (PROFESSORA ANA).

Sobre a avaliação com relação a construção de argumentações pelos estudantes durante as aulas, são apontadas por ela várias atividades e momentos

com potencial de observar e melhorar o entendimento dos estudantes sobre os temas das aulas a partir de discussões. Entre essas atividades são mencionados trabalhos interdisciplinares, trabalhos em grupo, provas com perguntas abertas, discussão acerca da correção da prova e explicação sobre a montagem de um trabalho.

Apresentaram os **pontos de vista**, por que? Porque nesse momento as vezes você ia dar uma nota para eles [nas atividades propostas] e a explicação da produção deles te faz mudar de ideia muitas vezes e amplia, porque você vai além daquilo que você está vendo, começa... você vê um outro lado porque a gente tem o costume de olhar por um aspecto, mas o aluno te traz outro, na hora de avaliar, então quando eles trouxeram as **ideias** deles sobre as produções deles, eles puderam dizer então o que realmente eles queriam [...] (PROFESSORA ANA).

[...] então eles também veem [os estudantes] os erros e os acertos, não fica simplesmente uma prova de qualquer jeito né, que também é um sistema de avaliação e daí já não é feito um debate, mas é feita uma conversa, que não deixa também de produzir conhecimento (PROFESSORA ANA).

Nos trechos em destaque a professora aponta para importância da participação dos estudantes durante a correção das atividades como meio de desenvolver uma conversa na qual o aluno possa expor seu ponto de vista e perceber e produzir conhecimentos.

### 5.3.2.2 Professor André

Para o professor André a participação dos estudantes nas aulas, interagindo discursivamente, é resultado de um processo que ocorre ao longo das aulas. O professor aponta que muitas vezes os assuntos das aulas são abstratos e acabam inibindo a participação dos estudantes por não serem perceptíveis de forma rápida na realidade concreta.

[...] não, não tem o costume de participar, tem **alguns assuntos** que são mais fáceis de fazer uma abordagem, **discussão**, por exemplo, um assunto que eu acho muito legal, mas que eu tenho muita dificuldade em trabalhar é a **física moderna**, dificuldade no sentido de fazê-los entender, **porque foge do nosso cotidiano**, principalmente a parte de relatividade né [...] Eu começo a falar de física moderna, fico as vezes duas três aulas sem falar das equações específicas dilatação do tempo, espaço, energia massa. Só **discutido as coisas que podem acontecer** e rendem **boas discussões** eles ficam muito interessados, eu acho que porque a física moderna ela já traz aquilo de coisas novas, coisas diferentes, de Einstein que é bem conhecido para eles, é uma física mais recente. Então todos participam é unanime, eles vêm com umas



**perguntas** mirabolantes, a gente consegue ir **argumentando**, tudo gira em torno de uma **discussão**, a aula gira em torno disso, não tem nada escrito, não tem uma atividade em cima disso necessariamente, **mas é uma conversa uma discussão que vai acontecendo em torno daquele assunto** (PROFESSOR ANDRÉ).

Neste trecho o professor aponta que durante a aula sobre assuntos que são mais abstratos a discussão favorece o levantamento de hipóteses sobre o que pode acontecer em dada situação (trecho em destaque) e que esta discussão leva a apresentação de perguntas pelos estudantes, que passam a participar da aula. Em outro trecho da entrevista ele aponta que as perguntas são baseadas no senso comum, e que ele busca resgatar os conceitos científicos neste momento.

Ainda sobre a participação dos estudantes, o professor ressalta a abertura de espaço para apresentação de argumentos e defesa de pontos de vista pelos alunos. Já quanto sua própria participação, ele se coloca na posição de argumentar com os estudantes e defender seu ponto de vista com base em conceitos científicos, como mostra o trecho a seguir.

[...] quando eles não conseguem [sustentar os pontos de vista] eles se sentem frustrados é clara a frustração deles, eles dizem, “mas professor é um absurdo, não pode, não pode, **mas quem já fez isso? Foi provado experimentalmente?** ” **Aí você tem que começar a argumentar** [...] eu acho que é **uma discussão** muito bacana mesmo sendo uma questão duvidosa [assunto da aula para os estudantes] ela traz uma **discussão** sobre a **mudança de conceito que o aluno tem sobre aquele assunto**, eu acho muito bacana. **A construção que ele [o aluno] tem de conceito, de conhecimento, acho que é maior do que quando ele está resolvendo um exercício e chega a uma coisa que ele já esperava** (PROFESSOR ANDRÉ).

Para André a discussão sobre os conhecimentos científicos favorece a aprendizagem dos estudantes e contribui de forma significativa para construção dos conhecimentos dos estudantes. Ainda no trecho em destaque, o professor aponta que os assuntos da aula acabam gerando dúvidas nos estudantes, por sua abstração, e nesse momento eles buscam a participação do professor no sentido da argumentação, esperando que o professor apresente justificativas para seu ponto de vista sobre o assunto em discussão. No trecho a seguir André explicita a sua percepção acerca da relação entre o processo de argumentação com os estudantes e o trabalho com conceitos científicos e espontâneos.

[...] eu acho bacana, que eles trazem essa ideia de **segurar aquilo que eles têm** [pontos de vista], mas **é uma discussão** bacana. Em nenhum momento se torna algo que eu estou querendo...que eles estão mentindo ou de ficar uma situação chata. Em todos os momentos eu percebo que eles estão interagindo com a aula e é uma forma deles...como se fosse dar um passo à frente, sair daquilo, pegados por um **conceito novo**, eles estão tentando se agarrar naquele **conceito novo** e aos poucos a gente vai mostrando novos caminhos e eles vão **expandindo a base** (PROFESSOR ANDRÉ).

Para o professor a defesa de pontos de vista, a realização de perguntas baseados no senso comum pelos estudantes, ou questionamentos sobre o ponto de vista científico são parte do processo por meio do qual os alunos buscam a apropriação de um novo conceito. Já sobre o processo de argumentação pelos estudantes, ele aponta em outro momento da entrevista que existe dificuldade por parte dos alunos em expressar, falar aquilo que estão pensando e que a interação no sentido de ajudá-los a construir sua fala acerca do assunto é importante.

Este apontamento do professor remete ao processo de construção de significados, em suas diferentes fases. Conforme discutimos no capítulo 1, o processo de construção de significados mediante a interação social acontece de formas diferentes ao longo de diferentes fases do desenvolvimento. A dificuldade em transformar o pensamento em palavras faz parte deste processo e o desenvolvimento para o avanço neste sentido ocorre justamente na interação social com o professor e com os pares em sala de aula.

### 5.3.2.3 Professora Rute

De acordo com a professora Rute, o desenvolvimento de atividades com argumentação tem forte ligação com e depende do desenvolvimento de *pré-requisitos* pelos estudantes.

Ao comentar as formas de encaminhamento das atividades e sua participação e a dos alunos nas aulas, a professora aponta que foi possível desenvolver a argumentação com engajamento dos estudantes durante uma atividade experimental, na qual ela buscou dar graus de liberdade aos estudantes.

[...] uma atividade que eu fiz esse ano com eles, **existe uma mudança na postura do aluno em reação a forma como a atividade é encaminhada**, então tentando **dar graus de liberdade para os alunos**, eu dei... o tema da atividade era condução do calor [...] elaborar um experimento que comprove,

experimentalmente qual deles é o melhor condutor [fio condutor] de calor (PROFESSORA RUTE).

Na percepção da professora a sua própria mudança de postura com relação a participação dos estudantes criou condições para eles desenvolvessem a atividade e apresentassem argumentações.

Aí eles ficaram quebrado a cabeça, **pensando**, mas se eu segurar com a mão...aí **eu vou pedindo para eles argumentarem, aí eu consigo argumentação**, e aí eu vou passando nas mesas falando assim “oh quando vocês tiverem alguma ideia vocês me chamem, não vamos deixar a vela acessa queimando à toa né, quando vocês tiverem alguma ideia e me contarem...beleza, pode dar certo? Vamos tentar? [...] Sempre faço aquele experimento antes já discutindo que a mão não é um bom parâmetro para avaliar a temperatura das coisas e tal... então já faço tudo isso antes para ver se aí eles ... aí vou lá relembro do experimento da mão lá, sensações térmicas e tal, aí ele “ah é verdade professora” “mas olha se você fizer um experimento desse com a mão e escrever no papel e eu levar daqui para uma escola e pedir para outros alunos fazerem você acha que eles vão ter... vão chegar exatamente no mesmo resultado que vocês? Será que não pode dar diferença? Com outras mãos outras temperaturas? E tudo mais...” aí eles começam “ah é verdade está” **Aí é argumentação dos dois lados mesmo... deles e minha** (PROFESSORA RUTE).

Segundo Rute, durante a atividade experimental os estudantes apresentam possibilidades para resolver a questão proposta e a partir disso os conceitos são trabalhados por ela, porém não apresentam justificativas com base em conceitos científicos.

[...] de tentar explicar cientificamente aquilo que está acontecendo, por mais que esteja errado, mas eles não chegam nisso assim, às **vezes eu faço uma pergunta para tentar ver se vai**, mas não, eles param ali e dão uma bloqueada. **Então essa única atividade que eu consigo ainda arrancar um pouco de argumentação deles nesse sentido, mas nos exercícios em sala nas outras propostas assim, eu não tenho tido sucesso mesmo** (PROFESSORA RUTE).

Apesar das dificuldades, a professora Rute identifica avanços no processo de desenvolvimento de discussões e argumentações quando há mudança na postura dela e dos estudantes durante as interações nas aulas. Um importante elemento apontado por ela é a abertura de espaços de participação para os estudantes nas aulas. Essa abertura é concedida por meio de graus de liberdade no desenvolvimento das atividades e por consequência abertura para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes na construção de sua aprendizagem.

De acordo com Edwards (1997) a forma como o conhecimento é encaminhado nas aulas faz parte do conteúdo e o ressignifica. Segundo esta autora, no contexto escolar a forma também é conteúdo, ou seja, “a apresentação do conhecimento em formas diferentes lhe dá significações diferentes e o altera como tal” (Edwards, 1997, p.69). Neste sentido, é possível perceber essa ressignificação na fala da professora e sua valorização por meio do desenvolvimento de ações cotidianas em sala de aula, na interação com os estudantes, para desenvolver a argumentação.

#### 5.3.2.4 Professor Eduardo

Sobre a participação dos estudantes nas atividades envolvendo a argumentação o professor Eduardo aponta que durante a atividade envolvendo o experimento das garrafas (já mencionado anteriormente), os(as) estudantes(as) apresentam ideias e neste momento ele busca questiona-los sobre a viabilidade de suas hipóteses. O professor relata que percebe, por parte dos estudantes, uma busca pela adequação da resposta com a finalidade de alcançar a aprovação do professor.

Nesse das garrafas entre eles lá, eles até **ficavam levantando algumas ideias**, mas quando **eu chegava e começava a fazer um questionamento eles tentavam enquadrar mais a ideia deles em cima do que está no livro, por exemplo, do que apresentar a visão deles**. Tem, tinha alguns é claro que tentavam apresentar uma visão, mas nem sempre dava para analisar se ele estava chutando ou se realmente ele estava construindo aquilo. Para alguns realmente era uma coisa do tipo olhava a imagem “não a mais pesada cai primeiro” e **aí eu começava a questionar porquê e quando eles não conseguiam responder** o porquê da mais pesada cair primeiro ele “não, então as duas caem juntas” mas porque elas caem juntas meio que... **vai tentando adequar a resposta ao meu olhar a minha reação, então a minha presença o meu questionamento alterava o comportamento**, ao passo que talvez, por isso que **eu acho legal a ideia das gincanas, eles ficam sozinhos eles tem que entregar um resultado, e eu interfiro muito pouco**, então no caso das garrafas como era uma atividade muito simples eu imaginei que o resultado, eu imaginei não, eu imagino que esse **resultado seja um pouco melhor por causa disso o conteúdo é mais simples eles fizeram esse confronto de forma mais evidente ao passo que com o texto aqui e experimento individual não foi muito evidente** (PROFESSOR EDUARDO).

Neste trecho, ele ressalta que a sua presença realizando questionamentos, por vezes, interferia na apresentação de ideias e pontos de vista pelos(as) estudantes durante o processo de construção do argumento. Para Eduardo, é interessante que

os(as) alunos(as) tenham autonomia para construir seus argumentos, sendo a discussão realizada em um segundo momento, como no caso da gincana.

Ainda no mesmo trecho, o professor volta a apontar a importância do conhecimento do conteúdo pelos estudantes de forma que seja possível a realização de relações entre o que se discute nas aulas e a proposta de atividades com argumentação.

Sobre outros momentos das aulas nas quais as discussões ocorrem, mesmo que não planejadas, Eduardo aponta os seminários apresentados pelos estudantes como um momento de discussões e mobilização de conhecimentos científicos pelos estudantes para responder a questionamentos que surgem durante a apresentação.

A hora que eles começaram a explicar o funcionamento dessa máquina a vapor **isso suscitou algumas dúvidas o pessoal começou a perguntar** como é que eles construíram, qual o nível de pressão que era necessário se ele quisesse colocar um LED ali e acender o LED e **aí eles olhavam para mim “não, mas agora tentem fazer umas hipóteses” aí eles mobilizaram, isso eu achei interessante que aí eles [...]** Não chegaram a calcular nada, mas pelo menos colocaram ali alguns termos das possíveis equações que eles utilizariam se tivessem que obrigatoriamente... a energia necessária para acender um LED. **Então essa discussão que vem a partir do questionamento dos colegas eu achei muito interessante** (PROFESSOR EDUARDO).

Para Eduardo, durante os seminários, os estudantes apresentam pontos de vista e buscam justificá-los com base em conhecimentos científicos que foram pesquisados para construção do seminário.

Nesses seminários sim [os estudantes apresentam pontos de vista]. Mas de novo eu acho legal o fato de que eles estavam apresentando o seminário **em cima de um conteúdo que eu já tinha discutido** em sala de aula e fazendo um experimento ali que era um experimento simples para mostrar a relação de trabalho e energia, transformação de energia térmica ali em movimento naquele sistema, então eu **relaciono direto ao fato deles terem entendido essa relação. E conseguiram a partir dessa relação perceber um vínculo com algo que eles tinham estudado no ano anterior, então isso foi legal** (PROFESSOR EDUARDO).

O professor aponta que além da pesquisa realizada pelos estudantes para apresentação dos seminários, as discussões sobre os conhecimentos relacionados aos seminários anteriormente a sua realização favorecem o melhor desempenho na atividade de argumentação.

Sobre outros momentos das aulas com oportunidade de discussão o professor aponta que busca conhecer os interesses dos estudantes para discuti-los no contexto

dos conhecimentos da área da Física e assim envolver os estudantes nas discussões. Neste sentido, ele busca exemplos do cotidiano para suscitar discussões por meio do questionamento e valorização da participação dos alunos.

Com relação a construção de argumentos pelos estudantes Eduardo aponta que apesar de alguns conseguirem apresentar argumentos o processo de construção dos argumentos nas aulas, pelos alunos, depende também da maturidade deles sobre o próprio processo de aprendizagem.

Eu acho que **alguns deles conseguem construir argumentos**, mas muitos... **eu acho que tem a ver com a maturidade** deles enquanto indivíduo também, ele não... **ainda tem muito essa cultura de “tá, mas isso vai valer nota?”** Isso... e as vezes eles vão interromper a aula... Discutindo energia cinética, energia potencial... “professor poderia dizer quais dessas fórmulas eu preciso saber para saber fazer a prova?”. Aí eu até disse para eles “não sei eu nem elaborei a prova ainda, não tenho como te responder essa pergunta, você tem que saber todas, mas eu não me preocuparia com isso”. **Então alguns deles ainda associam o argumento com a existência de uma prova ou o argumento com a existência de um vestibular ou de um ENEM lá no futuro que ele acha que se ele conseguir resolver lá na frente, ele vai conseguir se dar bem** (PROFESSOR EDUARDO).

Para o professor existe uma cultura por parte dos estudantes de valorização de atividades e conteúdos que podem ser cobrados na prova escolar ou em outras avaliações externas, tais como um vestibular ou ENEM. Essa preocupação com as avaliações externas pode ser cultura deste contexto específico, no qual estes estudantes têm tais avaliações em seu futuro próximo como estudante. Ressalta-se, neste caso, que a escola onde Eduardo atua é da rede federal de ensino, e para ingressar nesta instituição como estudante é necessário passar por um processo seletivo prévio, diferente das instituições de Ana e Rute, por exemplo (ambas de escolas públicas da rede estadual de ensino). Ainda que este seja um interesse imediato dos seus alunos, Eduardo observa a necessidade de mostrar para eles a importância de perceber relações existentes entre os conceitos estudados e a construção dos conhecimentos e não apenas aplicação em provas.

Este apontamento do professor sobre a participação dos estudantes e sobre sua própria participação dá relevo a uma importante questão a ser considerada no desenvolvimento de situações de argumentação em sala de aula, o conhecimento da realidade vivenciada pelos estudantes e pelo professor na escola. Conforme Edwards (1997) os sujeitos, a partir de sua participação, objetivam sua compreensão sobre o que é conhecer ou aprender e aportam conhecimentos específicos às aulas.

Na fala do professor é possível perceber que ele identifica a valorização pelos estudantes da aprendizagem do conteúdo da prova, que pode ser entendida como uma cultura do aprender física para estes estudantes.

### 5.3.3 Opinião dos professores sobre tópicos curriculares e sobre os momentos da aula para desenvolvimento da argumentação

Neste tópico são apresentadas as respostas dos professores acerca dos momentos da aula e tópicos curriculares que seriam mais desejáveis para desenvolver a argumentação nas aulas de Física.

#### 5.3.3.1 Professora Ana

Para Ana o desenvolvimento da argumentação nas aulas está diretamente ligado à abertura de oportunidades de *fala* aos alunos. Segundo ela é possível desenvolver a atividade argumentativa em diferentes momentos das aulas e durante diferentes atividades, citando como exemplo, momentos de dúvidas levantadas pelos estudantes, curiosidades, perguntas e exemplos. Ainda neste sentido, a professora dá ênfase ao papel do professor que deve estar atento aos momentos de argumentação espontânea para resgatá-los durante a aula.

Olha, se você vai planejar uma atividade só de debate então você já mais ou menos imagina que vai ser a aula toda, mas quando você... surgem essas **perguntas** todas as aulas têm **perguntas**, tem **questionamentos** nós temos esse **hábito de questionar** as coisas, né. Então eh quando surge esse **momento de questionamento** eu **tento ouvir todas essa perguntas** né, para **tentar conduzir para algum caminho** e quando é pertinente com o conteúdo da aula eu já falo “oh isso aqui vai essa ideia que nós vamos falar aqui na aula “oh esse assunto aí tem a ver com o conteúdo que vocês viram talvez lá no primeiro ano” eu sempre tento associar para eles com alguma coisa que eles já viram ou então com alguma coisa que eles vão ver ou poderão ver e tá associada a um conteúdo ali, mas **então esse momento pode ser a qualquer momento porque os alunos têm dúvidas, e perguntas**, inclusive fora de aula também, **eles vem perguntar muitas coisas**, nas horas atividades também e **fazer questionamentos, perguntar** também se tá correto o que eles estão fazendo, se tá indo na linha correta de raciocínio quando é uma pesquisa né. Então um momento específico, específico mesmo só se você planejasse uma aula específica de **debate de construção de ideias** de trabalhos escritos nos quais eles vão produzir alguma coisa, ou quando não é bem planejado, mas você tem a ideia de que aquilo **acontece espontaneamente, e acontece muito né, e a gente tem**



***que estar preparado para esses momentos para deixar o aluno falar e também interagir com ele*** (PROFESSORA ANA).

A professora busca resgatar, sobretudo, os momentos de apresentação de dúvidas para encaminhar discussões. Essa posição da professora aparece como um meio de valorizar e desenvolver a participação dos estudantes que ocorre principalmente na forma de pergunta. Conforme apresentado por ela em outros momentos da entrevista, os estudantes não têm o hábito de *falar* ou apresentar suas *ideias* nas aulas.

### 5.3.3.2 Professor André

Acerca dos assuntos sobre os quais desenvolver as discussões nas aulas, o professor André aponta que devido ao perfil da sua escola (da rede privada de ensino) o foco de discussão são assuntos que são cobrados em processos seletivos e avaliação. Segundo o professor é necessário preparar os estudantes para estas avaliações, sobretudo a partir da resolução de problemas. Ele aponta que é possível desenvolver a argumentação fora deste foco de avaliações, ou seja, sua liberdade para atividades de caráter argumentativo se dá sobretudo nos conteúdos que não são objeto das avaliações.

Quando é um conteúdo que não é tão comum de ser cobrado [nas avaliações] eu ***tenho mais liberdade***, liberdade para fazer atividades de ***caráter mais argumentativo, e trazer as discussões*** e assim por diante (PROFESSOR ANDRÉ).

Sobre o momento para desenvolver as discussões André aponta que em suas aulas os momentos de discussão ocorrem na maioria das vezes no início da aula para contextualizar o assunto.

Eu acredito que seja no início da aula, eu nunca parei para pensar, mas comigo sempre acontece no início da aula, eu vou começar a abordar aquele assunto, eu começo a ***discutir com eles alguma coisa do cotidiano deles e vou tentando arrancar deles termos, ou coisas que aconteceram com eles que vão ter relação com aquele assunto da física***. Então comigo geralmente eu uso no começo da aula. Às vezes acontece no meio de um exercício, eu tô com exercício no quadro, “mas professor não faz sentido” aí ele começa a argumentar, e a partir dali começa um processo de argumentação, mas ***não é algo que eu planejei. O que eu planejo***

**geralmente é no início da aula e a partir do início do assunto.** Todas as minhas aulas eu começo com eles com **uma conversa** [...] quando é um assunto novo que eu tô começando a conversar com eles é uma discussão mais demorada, às vezes é uma aula inteira conversando sobre um determinado assunto, **eles vão trazendo as experiências deles a gente vai trocando ideias**, quando não é um assunto novo que eu já tô duas, três aulas trabalhando com eles a introdução é a partir da discussão, mas ela é mais rápida, que daí eu já vou para aquele planejamento que eu tenho para um número X de aulas (PROFESSOR ANDRÉ).

O professor ressalta o resgate das experiências e das ideias dos estudantes durante as discussões. Este posicionamento relatado por André abre oportunidades para que a argumentação se desenvolva, uma vez que segundo Leitão (2012) para que a argumentação sirva ao propósito de construção de conhecimento em sala de aula, os temas da área específica devem ser apresentados de forma a permitir sua discussão, ou seja, apresentados como temas sobre os quais diferentes compreensões podem ser discutidas. Sendo assim, ouvir as experiências e ideias dos estudantes é uma ação do professor no sentido de desenvolver a argumentação nas aulas. É importante destacar que essa ação é desenvolvida no cotidiano das aulas, de forma espontânea.

#### 5.3.3.3 Professora Rute

Com relação aos momentos das aulas e aos tópicos curriculares a partir dos quais é possível desenvolver a argumentação em sala de aula, a professora explica que é importante observar qual é o tipo de atividade que está sendo proposta para determinar em qual momento trazê-la. Contudo, independentemente da atividade a ser proposta é importante o olhar sobre os *pré-requisitos* a serem trabalhados com os estudantes antes do seu desenvolvimento.

É que **depende do estilo da atividade** né, como essa de condução né eu geralmente explico para eles o que é a condução do calor como que ela acontece e aí eu levo eles lá... comento que cada material tem uma condutividade térmica diferente, então explico toda parte conceitual, aí eu levo eles lá, está bom, beleza vocês já sabem o que é condução do calor, agora vocês tem que determinar experimentalmente, inventar aí um jeito de descobrir, né. **Então às vezes surgem coisas bacanas [...]**, mas eu falo/faço essa atividade depois do conteúdo, mas por que? **Porque tem que ter um pré-requisito, como que eu vou pedir para eles determinarem qual o menor condutor de calor sendo que eles não sabem o que é condutividade térmica? Aí não faz muito sentido, eu vejo assim que está muito atrelado a forma... aquilo que atividade exige de pré-requisito né,**

**mesmo.** Então, por exemplo, naquela do debate lá que eu tentei do aquecimento global, eu dei o texto para eles, eu pensei que eles lendo os textos, eles fossem entender o que era o aquecimento global [...] eu tive o cuidado de selecionar um material que já tivesse lá mais ou menos o.... a ideia do aquecimento global. Eu já tinha explicado mais ou menos para eles o efeito estufa, ali como acontece e pensei que eles conseguiriam fazer essa relação e **vi que eles não tinham pré-requisito.** Eles não conseguiram interpretar os textos né, eu pedi para eles começarem a fazer perguntas justamente por causa disso. Então assim, beleza, **eu tentei inserir no início do conteúdo para mobilizar, partir do contexto deles até chegar no conceito, mas não funcionou.** Porque também era uma atividade que era assim, **faltava pré-requisito para eles entenderem, eles não conseguiam nem interpretar, muitas vezes era porque eles não entendiam o significado de uma palavra que nem era um conceito científico necessariamente** [...] esse tipo de coisa, só que assim **essas que ligam mais o contexto do aluno, eu vejo que elas deveriam ser o start, para que? Justamente até para aparecer as concepções prévias e tal, mas mais para que eles se engajem no conteúdo, falar assim “poxa é uma coisa do meu dia a dia é uma coisa que está aí na atualidade” então como que a gente vai... que ele vê assim “poxa para eu entender isso aqui eu precisos do conteúdo de física, eu preciso saber o conceito”.** Então fazer esse caminho, eu acho, que seria o ideal, mas no geral é difícil de fazer isso, justamente porque assim já é difícil de fazer eles comprarem a ideia e o pré-requisito que falta está muito além... (PROFESSORA RUTE).

Neste trecho, a professora aponta que apesar de considerar que os conceitos espontâneos dos(as) estudantes devam ser trabalhados no início das discussões como forma de motivação e aproximação com a realidade para levar a construção de conceitos científicos, muitas vezes ela não consegue desenvolver este trabalho com estudantes devido a fatores como falta de motivação e engajamento nas atividades.

Sobre os tópicos curriculares a serem trabalhados com discussões, Rute aponta que temas que estão mais presentes no dia a dia dos estudantes são mais fáceis de trabalhar tendo em vista o desenvolvimento da argumentação.

Eu acho que por **essas discussões estarem no contexto** do aluno, imediato ali no dia a dia mesmo, eu acho que eles são um pouco mais fáceis, **até para eles prestarem um pouco mais de atenção nesses pré-requisitos que a gente tenta inserir.** Então beleza, vamos discutir então o aquecimento global, “mas e aí? Tá tendo aquecimento global ou não para começo de conversa? O que é o aquecimento global? E daí por que a exploração da Amazônia... o que isso tem a ver? Por que isso tá na discussão? Do negócio do clima...”. Então perceber essas relações eu acho que eles são um bom... um bom caminho, um start, não dá para ficar só naquela discussão superficial que se faz nos meios de comunicação, **tem que entender o que é conceito** né. **Então é você partir do macro, do contexto mais geral, até você chegar no conceito, eu acredito que é assim, seria a forma mais fácil de você conseguir fazer com que o aluno preste a atenção,** alguns param no meio do caminho nesse processo, não vão chegar no conceito né, conceito científico né, na aprendizagem do conceito científico. Então tem esse movimento, **eu vejo ali uma dificuldade de fazer isso também por conta**

*desses interesses particulares dos alunos né, e esse imediatismo que às vezes eles não têm paciência de seguir* (PROFESSORA RUTE).

Neste extrato é possível perceber que o processo de construção de conceitos científicos a partir da discussão durante a aula é considerado importante pela professora, contudo ela enfatiza novamente a dificuldade em envolver os estudantes na atividade. A falta de paciência atribuída aos alunos tem ligação com outros elementos levantados por ela em outros trechos da entrevista, tais como o rápido acesso a informação e a concepção de escola que os estudantes constroem a partir de suas vivências.

Para a professora, a escola não consegue, muitas vezes, alcançar os estudantes porque eles estão envolvidos por uma realidade diferente da vivenciada na escola, na qual a facilidade de acesso à informação está cada vez maior e mais rápida.

#### 5.3.3.4 Professor Eduardo

Sobre os momentos e tópicos curriculares a partir dos quais desenvolver as discussões, debates e a argumentação, o professor Eduardo aponta que seria desejável a busca pela argumentação em todas as aulas, pois é essencial resgatar assuntos de interesse dos estudantes para desenvolver as discussões.

Então eu tento fazer no início do ano uma primeira aula tentando localizar no que a gente vai ver na disciplina ao longo do ano o máximo possível de elementos de interesse deles, eh então aquilo lá serve como motivação da disciplina. O momento eu acho que muito mais no dia a dia da aula, deles no dia a dia, eu tento fazer esse resgate[...] **então me parece que o momento é quase todos os dias assim** (PROFESSOR EDUARDO).

Para ele, a proximidade com os estudantes, no sentido de abertura de espaços de fala é essencial, pois é nesses momentos que se torna possível o conhecimento sobre os interesses deles e a mobilização de conhecimentos para as discussões.

Sobre os assuntos a serem discutidos com os estudantes, para buscar o desenvolvimento da argumentação, Eduardo aponta que os temas que mais

interessam aos estudantes são os que têm relação e podem ser compreendidos na realidade do seu dia a dia.

Às vezes você realmente tem que parar ali o que seria a sequência da ementa e **deixar eles questionarem algumas coisas do dia a dia** e aí essas questões do dia a dia você vai tentando **mobilizar conceitos que eles já estudaram**, “**mas será que esse conceito que a gente estudou não explicaria isso? O que mais tem que fazer?**”. Digamos assim a gente fica **retroalimentando ali as dúvidas deles incorporando novos elementos...** então eu não diria que existe um momento específico, mas é mais dessa relação com eles do dia a dia, isso de conhecer a realidade deles a medida que você vai conhecendo a realidade você vai talvez **percebendo nichos de interesse deles e tentando resgatar isso...** eu **vejo que é muito do dia a dia, se for possível, em todas as aulas resgatar alguma coisa algum objeto do dia a dia deles ou do curso deles, do ambiente profissional em que ele pretende atuar, eu acabo tendo... acabo fazendo isso** (PROFESSOR EDUARDO).

Ainda no contexto dos assuntos e momentos para abordagem das atividades argumentativas, o professor faz uma avaliação acerca atividades planejadas e aquelas que emergem no dia a dia de sala de aula.

Embora tenha algumas situações que sejam mais planejadas é o caso dessa máquina de Goldberg é algo que eu **vinha digamos assim alimentando a cabeça** deles desde o segundo bimestre, mas aconteceu no quarto bimestre, então digo alimentando assim, eu tentava... mesmo discutindo força eu perguntava “**tá mais como é que é a força como é que você aplica uma força para você derrubar uma sequência de peças de dominó? Como que você tentaria explicar isso?**” Então vai construindo, é como se construísse uma narrativa do...ao longo do processo é como se fosse uma narrativa desse trabalho que eles iam fazer agora [...] acontece mais na sequência das aulas isso varia de turma para turma [...] Então as vezes eu separo exemplos do dia a dia que eu vou usar em diferentes turmas, **não é uma coisa feita ao acaso ela tem um certo planejamento, mas ela é mais do dia a dia**. E uma atividade sistemática que eu vou pensar para fechar o bimestre, **essas atividades sistemáticas que vêm mais com planejamento mais de médio prazo vamos ver agora**, mas a do livro não foi tão bem sucedida a da garrafa d'água e achei que foi legal. Então tem funcionado bem essa... **funcionando bem enquanto reação deles, essa abordagem de coisas do dia a dia** (PROFESSOR EDUARDO).

Para Eduardo, a busca pelo resgate de situações que possam suscitar discussões no cotidiano das aulas e possibilitar a compreensão dos conhecimentos também fazem parte do planejamento, pois tem uma finalidade específica e exigem dele atenção sobre esses momentos.

Já quanto às atividades planejadas especificamente para gerar as discussões ele avalia que é necessário um planejamento em médio prazo de forma que os alunos sejam envolvidos ao longo do processo. Para o professor, essa é uma forma de

mobilizar diferentes conhecimentos, em diferentes momentos das aulas, que podem contribuir para que os estudantes construam de forma autônoma suas argumentações nas atividades propostas.

#### 5.4 UNIDADES GERAIS DE SIGNIFICADO E TEMAS DE ANÁLISE

Com base nas respostas às questões da entrevista, elencamos unidades de significado para analisar o sentido e a perspectiva sobre argumentação construídos por esses professores no cotidiano escolar. As unidades de significado consistem em termos que se evidenciaram durante as falas dos professores ao comentarem questões sobre atividades envolvendo discussões, debates e argumentação. Já os temas de análise tomam forma à medida que contextualizamos as unidades gerais de significados e buscamos compreendê-los na conjuntura de perspectivas, opiniões, experiências e reflexões expressas pelos professores em suas falas.

##### 5.4.1 Professora Ana

Nas respostas da professora Ana as unidades que mais se evidenciaram com relação à atividade argumentativa nas aulas foram: *falar, ideias, construção, perguntas, respostas e pesquisa*. Esses termos foram utilizados pela professora para responder as questões relacionadas a atividades de discussões, debates, construção de pontos de vista, argumentação e justificativa.

Cada uma das unidades de significado acima elencados guarda relação com a forma como a professora busca desenvolver a atividade argumentativa em suas aulas e como o desenvolvimento desta atividade toma forma em meio a realidade cotidiana por ela vivenciada.

Na sequência são discutidos os temas de análise que emergiram das respostas e reflexões realizadas pela professora durante a entrevista com base nos termos acima elencados.

#### 5.4.1.1 Falar na escola

A abertura de espaços de *fala* para os estudantes é ressaltada pela professora em vários momentos como passo inicial para que seja possível o desenvolvimento de atividades envolvendo discussões e debates. Aqui a busca pela modificação das regras e da lógica de interação em sala de aula aparece como ponto inicial a ser trabalhado pela professora.

Esta posição de Ana sobre a forma como a interação é desenvolvida na escola está diretamente relacionada com o desenvolvimento de atividades argumentativas neste contexto, pois conforme apontam De Chiaro e Leitão (2005) a assimetria no debate - professor e alunos - acerca de temas curriculares é, muitas vezes, o responsável pela dificuldade no desenvolvimento desta atividade em sala de aula. Segundo as autoras, o que se percebe é que a finalidade das discussões em que os professores se engajam com os alunos é a de

levá-los a aquisição de conceitos, formas de raciocínio e princípios considerados canônicos num certo domínio do conhecimento, não estando suas próprias perspectivas sobre os temas discutidos sujeitas a mudança em função da discussão com os alunos (De CHIARO; LEITÃO, 2005, p.352).

Neste sentido, o apontamento da professora sobre a necessidade de levar os estudantes à construção de respostas e do próprio conhecimento, por meio da abertura de espaço de fala e desenvolvimento de discussões com ênfase no questionamento e apresentação de contra perguntas por ela, delimita uma das formas como esta atividade é desenvolvida no cotidiano escolar tendo em vista a modificação das regras de interação em sala de aula. Além disso, no apontamento de Ana é possível perceber como a finalidade da atividade argumentativa toma forma considerando-se a existência de uma cultura de participação nas interações pelos alunos, identificada pela professora.

#### 5.4.1.2 Construção e apresentação de ideias durante as discussões

No contexto em que é apontada por Ana, a apresentação de *ideias* pelos estudantes, também tem relação com a abertura de espaços de participação aos



estudantes no sentido de dar opiniões, apresentar pontos de vista, argumentos, justificativas e caminhos para construção dos conhecimentos nas aulas.

Para professora é importante resgatar os momentos de apresentação de ideias pelos alunos e tentar, na medida do possível, estar atento aos que participam ou não e envolver todos os alunos nas discussões.

Além dos momentos de discussões sobre questões que são levantadas durante as aulas, a apresentação de ideias pelos alunos é valorizada pela professora durante a correção de provas e trabalhos.

Segundo a professora, no momento da correção das avaliações os estudantes também têm a oportunidade de apresentar seu ponto de vista. O conhecimento do ponto de vista do aluno que é expresso como resultado do questionamento, pela professora, sobre como ele desenvolveu a atividade é para professora um momento importante de discussão com os estudantes.

Ainda no contexto das discussões acerca das avaliações a professora aponta que não considera que este seja um momento de debate, mas que certamente esse momento contribuiu para que os(as) estudantes pudessem refletir e compreender seus erros e acertos e construir conhecimentos discursivamente.

Sendo assim, para Ana o momento de avaliação/correção das atividades também deve envolver discussões com os(as) estudantes, pois nestes momentos eles podem justificar os passos que envolveram a construções de suas produções e, a partir daí, participar da construção de seu próprio conhecimento.

Nestes termos, o ato de argumentar no contexto da aula é visto também como um meio de envolver os estudantes no processo de construção do próprio conhecimento.

#### 5.4.1.3 As perguntas e as respostas no contexto das discussões na escola

Outro elemento importante para Ana durante as discussões é a apresentação de *perguntas* tanto pelos estudantes quanto por ela, no sentido de desenvolver o processo de *construção* do conhecimento.

Sobre este processo, ela aponta que as respostas às perguntas provenientes das discussões também precisam ser construídas e não dadas de forma direta pela

professora. O caminho mais evidenciado por ela, para construção das respostas, é a realização de *contra perguntas* e de *pesquisas*.

De acordo com a professora, as perguntas realizadas pelos estudantes visam, na maioria das vezes, a obtenção de uma resposta direta pela professora. Nestas situações ela avalia que é necessário devolver a pergunta ao estudante agregando novos elementos para desenvolver as discussões.

Neste sentido, Leitão (2007) aponta que o contra argumento em momentos argumentativos, pode ser definido de forma mais abrangente como “qualquer enunciado que levanta dúvidas, objeções e/ou críticas a um argumento e que tem como efeito a redução da possibilidade de sua aceitação”. Apesar de no exemplo trazido pela professora não ser apresentado um argumento pelos estudantes, ela aponta que é necessário o questionamento e redirecionamento das perguntas e das formas de participação dos estudantes, uma vez que esses, na maioria das vezes, não cogitam a apresentação de um ponto de vista ou argumento.

A partir da análise da perspectiva de encaminhamento das atividades pela professora, no contexto por ela vivenciado e considerando elementos desejáveis para o desenvolvimento da argumentação em sala de aula, percebemos que há forte presença da busca pelo desenvolvimento de ações no nível pragmático (Leitão, 2011) pela professora, ou seja, existe a busca por criar condições para que as perguntas realizadas pelos estudantes e os temas da aula se tornem discutíveis. Observamos que a ênfase sobre esta ação é delimitada pela existência de uma lógica de interação e cultura escolar específicas vivenciadas pela professora.

A realização de pesquisas também é um recurso utilizado pela professora para trabalhar e desenvolver discussões com os estudantes no cotidiano escolar, ela busca explicitar que este é um meio de mostrar para os alunos que existem diferentes pontos de vista sobre um mesmo assunto e que as respostas não precisam ser decoradas. A professora entende que ao explicitarem os resultados de suas pesquisas os estudantes têm oportunidade de observar diferentes construções para responder a mesma pergunta.

Mais uma vez, observamos que a professora direciona suas ações de acordo com o contexto por ela vivenciado, neste caso ela identifica a necessidade de construir com os estudantes uma nova perspectiva de resolução das questões que lhes são problemáticas, neste caso, desmitificando, por meio da pesquisa e discussão das

respostas construídas por eles, a noção de existência de um único caminho para se chegar à resposta correta.

#### 5.4.1.4 Argumentação no cotidiano escolar

Sobre os momentos da aula e temas por meio dos quais seria desejável o desenvolvimento da argumentação e a busca pela participação dos estudantes na atividade argumentativa, a professora aponta que existem vários momentos da aula com potencial para o desenvolvimento de discussão e apresentação de pontos de vista pelos estudantes, sendo as oportunidades de argumentação espontânea ressaltadas por ela como as que mais acontecem nas aulas.

As situações planejadas também são citadas pela professora, contudo, existe a ênfase sobre oportunidades de discussão que ocorrem de forma espontânea cotidianamente, por ser identificada pela professora a oportunidade de dar espaço de fala aos alunos e de resgatar ideias por eles apresentadas para o desenvolvimento do assunto da aula.

Ainda no contexto do desenvolvimento da argumentação Ana aponta que busca ouvir os questionamentos dos estudantes para realizar relações entre o que eles sabem e o que ela busca que eles aprendam.

Neste sentido, observamos na perspectiva de trabalho da professora elementos que condizem com o trabalho visando a ZDI dos estudantes como um recurso para que eles possam acompanhar o assunto da aula. Ao ouvir os questionamentos e apontamentos dos estudantes acerca do assunto da aula e apontar relações possíveis com o que já foi estudado e com o que será estudado, a professora leva em consideração o nível de desenvolvimento dos estudantes e desta forma valida a participação dos mesmos na discussão.

Sendo assim, o trabalho cotidiano a partir de discussão acerca dos assuntos da aula com os alunos dentro da ZDI também aparece na preocupação da professora em favorecer, a partir de suas ações, a participação dos estudantes e a compreensão sobre as discussões.

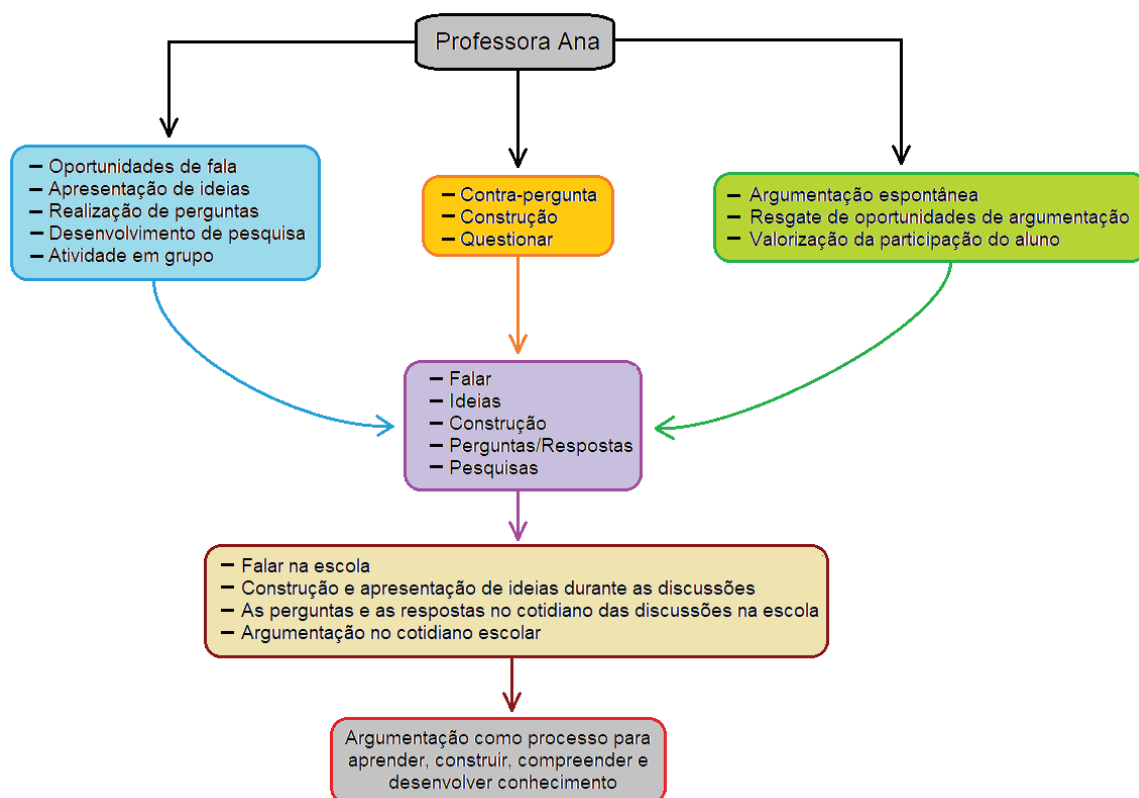
Esta perspectiva de trabalho da professora é evidenciada em outros momentos da entrevista, quando cita a importância de conhecer as concepções dos

estudantes para, a partir da discussão, construir o significado para um conceito estudado na aula.

É possível perceber tanto neste como em vários outros momentos da entrevista que a argumentação torna-se para professora parte do processo de aprendizagem dos estudantes e que para ela momentos de discussões são oportunidades de conhecer as concepções, pontos de vista e argumentos, mas que, sobretudo, em decorrência de uma cultura escolar estabelecida, um momento de valorização das perguntas apresentadas pelos estudantes cotidianamente durante as aulas para iniciar e desenvolver possíveis argumentações por parte deles.

Na sequência é apresentada uma síntese dos principais elementos da entrevista da professora Ana.

FIGURA 4 – SÍNTESE DA ANÁLISE DA ENTREVISTA DA PROFESSORA ANA.



FONTE: A autora (2019).

Sendo assim, observamos a configuração de uma perspectiva de argumentação, dentro do processo de ensino na realidade escolar, na qual a busca pela *argumentação para aprender, construir, compreender e desenvolver os conhecimentos* de uma área específica de conhecimento, nesse caso, os relacionados à Física, ganha relevo.

#### 5.4.2 Professor André

Na entrevista do professor André foi possível perceber as seguintes unidades gerais de significado sobre argumentação, discussões e construção de argumentos: *Física, assuntos e escola*.

Estes termos aparecem de forma significativa nas falas do professor para responder e refletir sobre as questões relacionadas ao processo de desenvolvimento e à forma como a argumentação constitui-se em suas aulas. Neste sentido, percebemos a aproximação entre a perspectiva de argumentação do professor e a relação com o cotidiano escolar por ele vivenciado.

##### 5.4.2.1 Aprendizagem de conceitos de Física a partir das discussões

Para o professor André um importante aspecto do desenvolvimento das discussões e da argumentação nas aulas é a possibilidade de ampliar a forma de pensamento dos estudantes e a partir daí compreender conceitos próprios da Física que envolvem diferentes graus de abstração. Esta percepção do professor fica evidenciada nas falas sobre as discussões em sala nas quais ele aponta que essas “expandem a base”; “ele [aluno] vai ter um caminho mais amplo de pensamento”; “ela traz uma discussão sobre a mudança de conceito que o aluno tem sobre aquele assunto”. Em outro trecho o professor explicita como ocorre o desenvolvimento das discussões com vistas à compreensão de conceitos físicos.

Neste trecho ele aponta que é importante conhecer o que o aluno *pensa*, e esse conhecimento por parte do professor pode ocorrer durante as interações e discussões. Fica perceptível também que o desenvolvimento das discussões e a própria interação dos estudantes com o professor são partes de um processo a ser desenvolvido ao longo do ano letivo. Neste sentido, as discussões podem ser entendidas na fala do professor como um caminho por meio do qual se toma conhecimento sobre conceitos espontâneos dos estudantes para então trabalhar os conceitos científicos.

Conforme discutimos com base nos estudos de Vygotsky, ações pedagógicas que visam o conhecimento de conceitos espontâneos dos estudantes são mais frutíferas, pois trazem para discussão elementos do nível de desenvolvimento real dos

aprendestes e favorecem o trabalho do professor no sentido de relacionar conceitos espontâneos e científicos dentro da ZDI.

Durante o processo de discussão além do trabalho com conceitos científicos, para o professor, é importante criar condições de participação discursiva para os alunos. Nas expressões do professor “não tem problema errar” “eles tinham medo de errar” e “é uma coisa tão simples, mas eu não sei o que acontece que parece que eles se sentem mais aptos na própria resolução do exercício” o professor indica que oportunidades para participação dos estudantes são criadas à medida que eles se percebem participantes de um processo de construção de conhecimentos e à medida que sua participação é valorizada, e, então a partir disso é possível abrir caminho para desenvolvimento de discussões envolvendo a argumentação.

Sendo assim, observamos que nas falas de André, considerando o contexto por ele vivenciado, ações de nível pragmático ganharam destaque. Novamente chamamos atenção para influência da realidade vivenciada e relatada pelo professor, na qual há uma cultura já estabelecida sobre o que é ensinar e aprender física tanto por parte dos estudantes quanto por parte da escola. Neste sentido, a busca pelas discussões pode ser entendida também como uma forma de inverter lógicas de interação, que muitas vezes, já estão estabelecidas e incorporadas pelos sujeitos na escola.

#### 5.4.2.2 O contexto escolar e o trabalho com a argumentação

O contexto escolar também é apontado pelo professor para responder as questões acerca da argumentação. Segundo o professor a escolha de temas para as discussões e as próprias aulas com discussões são planejadas de acordo com o perfil da escola.

As questões relacionadas ao perfil da escola são indicativas de que existem objetivos específicos a serem alcançados com relação ao desempenho dos estudantes em avaliações como vestibulares e ENEM, logo o foco sobre os temas que constituem estas avaliações tendem a ser a prioridade. O encaminhamento de atividades com discussões também é influenciado por este contexto.

Em outros momentos da entrevista é possível perceber que para o professor o momento de resolução de problemas e de exercícios também são considerados

como potenciais para realização de discussões. Neste ponto observamos que os trabalhos com discussões durante a resolução de problemas e para a introdução de novos assuntos nas aulas são alternativas identificadas por ele para buscar cotidianamente tanto a argumentação nas aulas, como a discutibilidade dos tópicos curriculares de acordo com a realidade vivenciada.

#### 5.4.2.3 A construção da argumentação nas aulas

Conforme pudemos perceber nos temas de análise anteriores tanto a forma como a argumentação é trabalhada como os momentos para o desenvolvimento desta atividade são influenciados diretamente pela realidade escolar vivenciada por André.

Contudo, mesmo não havendo foco sobre o desenvolvimento da argumentação dialogada no contexto vivenciado pelo professor, ele busca a argumentação diante dos questionamentos realizados pelos estudantes nas aulas, defendendo seu ponto de vista e apresentando justificativas com base em conhecimentos científicos.

Além disso, para ele não há problema que os estudantes também apresentem seus pontos de vista, e busquem defende-los mesmo que baseados no senso comum, pois na opinião do professor o processo de discussão contribui para aprendizagem dos mesmos.

Segundo o professor o processo de discussão com os estudantes contribui para que eles percebam elementos necessários à argumentação sobre um dado assunto da aula. Outro elemento identificado pelo professor como significativo é o trabalho com conceitos abstratos que podem ser construídos em meio às discussões sobre os conceitos espontâneos ou questionamentos dos estudantes.

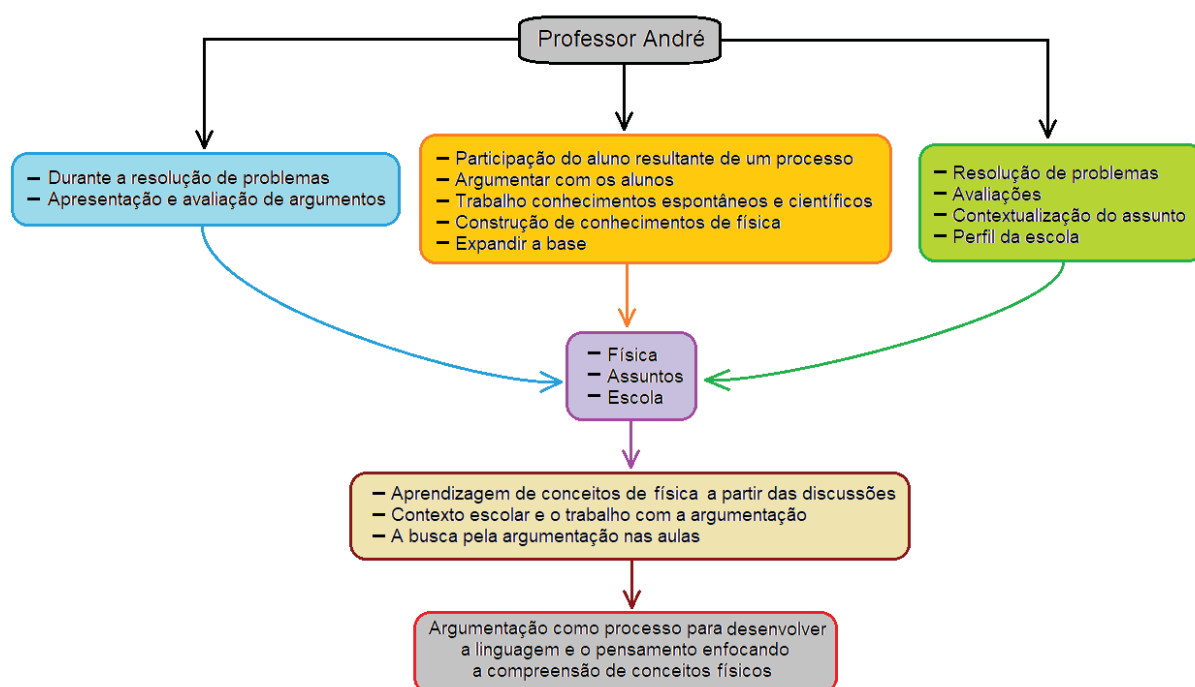
Nesse sentido, observamos que na perspectiva do professor André a argumentação toma forma no cotidiano escolar como um caminho para ensinar conceitos físicos. É importante enfatizar que a construção de conceitos científicos a partir da argumentação na perspectiva do professor não é aqui reduzida a identificação por ele da necessidade de levantamento de concepções espontâneas dos estudantes (que podem ser entendidos como pontos de vista) mas vai além disso, esse momento é caracterizado pela avaliação de necessidade de abertura à



discussão crítica e busca pela apresentação de justificativas e argumentos aos pontos de vista apresentados pelo professor e pelos alunos.

Observamos que apesar de haver ênfase na fala do professor sobre ações de nível pragmático, aquelas que oportunizam e sustentam discussões e argumentações, ações de níveis argumentativo e epistêmico são citadas na fala de André para refletir sobre sua participação com seus alunos nas discussões e debates no sentido da construção do conhecimento.

FIGURA 5 – SÍNTESE DA ANÁLISE DA ENTREVISTA DO PROFESSOR ANDRÉ.



FONTE: A autora (2019).

Nestes termos, consideramos que na perspectiva do professor André a argumentação é uma importante forma de linguagem e de pensamento a serem desenvolvidas no ensino para compreensão de conceitos físicos.

#### 5.4.3 Professora Rute

Nas falas da professora Rute relacionadas ao desenvolvimento da argumentação, discussões e debates durante as aulas destacaram-se como unidades gerais de significado *pré-requisito*, *conceito* e *alunos*.

Estes termos aparecem de forma significativa no contexto das respostas e reflexões da professora sobre as discussões e argumentação em suas aulas.

#### 5.4.3.1 Dificuldades no desenvolvimento da argumentação nas aulas

De acordo com a professora, existe uma dificuldade quanto ao desenvolvimento de atividades envolvendo discussões e a argumentação em suas aulas, pois muitas vezes os estudantes não têm *pré-requisitos* necessários para se engajarem no desenvolvimento desta atividade.

Para ela, os estudantes apresentam dificuldades quanto a interpretação de textos e realização de operações matemáticas básicas que, muitas vezes, acabam interferindo no prosseguimento das atividades.

O entendimento por parte da professora sobre a existência de lacunas nos conhecimentos dos estudantes, conhecimentos esses que seriam, na sua percepção, necessários para o prosseguimento e participação nas atividades, pode ser relacionado com o trabalho visando a ZDI dos estudantes.

Uma vez que Rute aponta que os estudantes têm dificuldades em acompanhar as atividades devido a essas lacunas, estamos diante de uma situação em que o distanciamento entre os conhecimentos dos estudantes (nível de desenvolvimento real) e o conhecimento que a professora busca ensinar (zona de desenvolvimento potencial) se apresenta de tal forma que as ações desenvolvidas visando a mediação entre esses conhecimentos (zona de desenvolvimento imediato) para aprendizagem torna-se complexificada dada a necessidade de superação de dificuldades que, muitas vezes, estão para além do planejamento da professora.

Apesar de serem identificados por Rute elementos que limitam o desenvolvimento de atividades envolvendo a argumentação, ela aponta também uma situação, a atividade experimental, na qual ela avalia que houve argumentação tanto por ela como pelos estudantes.

Ao refletir sobre esta atividade, Rute aponta que foi possível buscar a participação dos estudantes por meio de questionamentos realizados por ela e construção de hipóteses pelos alunos. O melhor desempenho dos estudantes nesta atividade em relação a uma atividade anterior na qual o objetivo era desenvolver um

debate é atribuído pela professora ao fato dela ter trabalhado anteriormente *conceitos* e conhecimentos que puderam ser retomados durante as discussões.

Neste momento a professora ressalta novamente a importância dos pré-requisitos para o desenvolvimento da atividade envolvendo discussões, neste caso os conhecimentos e conceitos relacionados à Física necessários a compreensão da situação proposta.

A ênfase sobre o desenvolvimento de pré-requisitos pela professora pode ser entendida no contexto de sua fala como a necessidade de trabalhar com base no nível de desenvolvimento real dos estudantes. Isso porque as dificuldades no avanço das atividades apontadas por ela têm relação com a distância entre aquilo que os alunos sabem e o que precisam saber para avançar na aprendizagem.

Conforme discutimos a partir de Vygotsky é importante partir dos conhecimentos já construídos na zona de desenvolvimento real para então avançar para aqueles que se pretende alcançar, esse trabalho ocorre na zona de desenvolvimento imediato. Este encaminhamento é válido também para situações argumentativas, como podemos perceber na análise das respostas da professora Rute.

Sendo assim, uma dificuldade encontrada pela professora no desenvolvimento de discussões e debates é justamente a ausência de conhecimentos considerados por ela importantes para o avanço das discussões. Segundo a professora, não é possível desenvolver uma discussão da qual o aluno não consegue participar, referindo-se as situações planejadas.

#### 5.4.3.2 A relação com os alunos e o desenvolvimento da argumentação na escola

Ainda no contexto da reflexão sobre o desenvolvimento de aulas com discussões e debates, a professora aponta que tanto nessas como em outras atividades tem sido difícil para ela alcançar os estudantes. Para Rute esta situação está ligada ao fato dos estudantes vivenciarem realidades distintas dentro e fora da escola, o principal exemplo citado por ela é a facilidade e velocidade com que os jovens têm acesso à informação.

Para Rute o distanciamento entre a forma como a escola se apresenta ao aluno(a) e a realidade na qual eles estão imersos em termos de desenvolvimento

tecnológico, tem implicações diretas na motivação dos estudantes para participar das atividades propostas e do próprio processo de aprendizagem na escola.

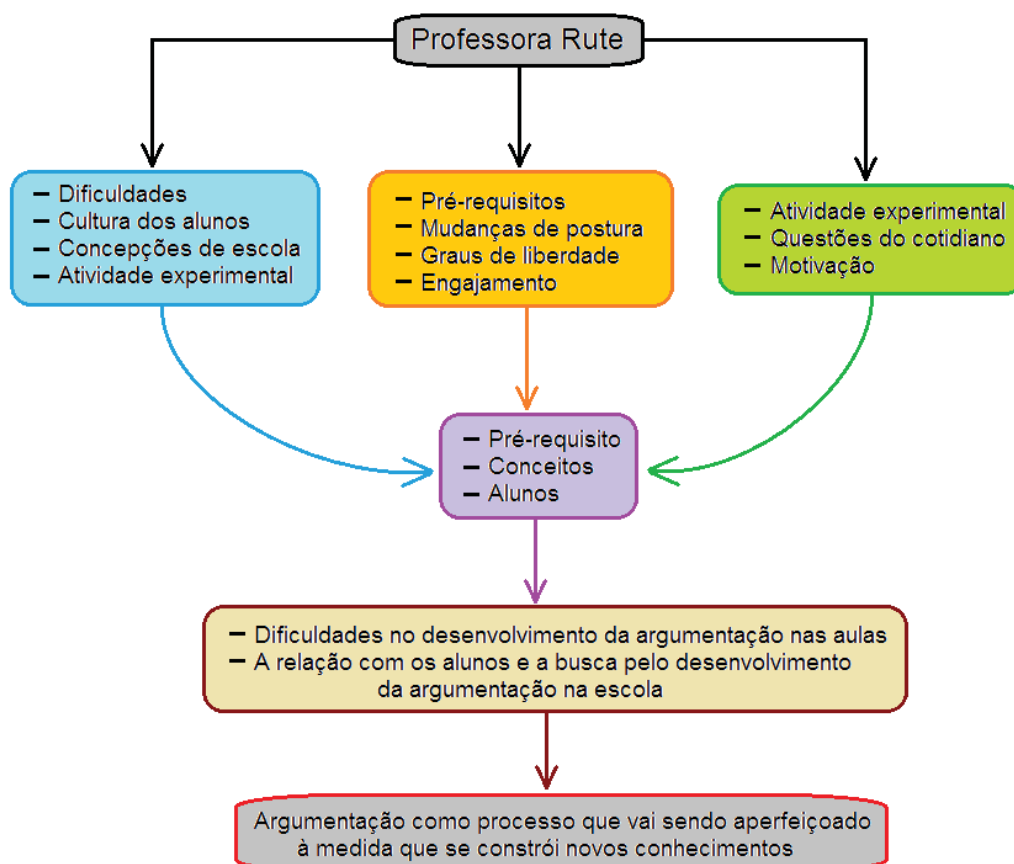
Sobre esta questão levantada pela professora, observamos a percepção dela da existência de uma concepção de escola que é construída pelo estudante em meio a sua vivência e experiência escolar que não atende as suas expectativas.

Sendo assim, a forma como o aluno tem se relacionado com a escola e também a forma como a escola tem sido pensada têm, na opinião da professora, implicações diretas nas propostas e no desenvolvimento das atividades em sala de aula.

Para professora é importante conscientizar os estudantes acerca da importância da aprendizagem, na escola, de conhecimentos que os permitirão avaliar, se posicionarem e opinarem de forma crítica sobre situações e temas controversos. Sendo assim, a busca pela argumentação nas aulas pode trazer importantes contribuições. Entendemos existir nas falas da professora indicativos de que ela se dispõe a desenvolver a atividade argumentativa nas aulas, sobretudo, por meio de ações de nível pragmático, apesar das dificuldades enfrentadas.

Neste sentido, é possível perceber a importância conferida pela professora à aprendizagem de conhecimentos que possam colaborar para construção de um posicionamento crítico pelos alunos e por consequência contribuir para suas argumentações, conforme pode ser observado na sequência na síntese da entrevista da professora Rute.

FIGURA 6 – SÍNTESE DA ANÁLISE DA ENTREVISTA DA PROFESSORA RUTE.



FONTE: A autora (2019).

Sendo assim, neste contexto é possível entender a argumentação como um processo que vai sendo aperfeiçoado à medida que se constrói novos conhecimentos.

#### 5.4.4 Professor Eduardo

Nas falas do professor Eduardo buscando refletir sobre questões envolvendo discussões, debates, argumentação e construção de pontos de vista nas aulas foram identificadas as seguintes unidades de significado: *relação*, *conexão*, *experimento*, *entender* e *cotidiano*.

#### 5.4.4.1 As discussões e a construção do conhecimento

A partir das análises realizadas foi possível perceber que os momentos de discussões que são planejadas por Eduardo, com vistas ao desenvolvimento da argumentação, envolvem principalmente atividades experimentais. Na avaliação do professor são nessas atividades que as discussões são mais bem sucedidas no sentido de desenvolvimento da argumentação.

Contudo, ele ainda destaca a importância de se buscar relações e conexões com os conhecimentos construídos teoricamente e os fenômenos observados durante as atividades com *experimentos*, esse trabalho é realizado mediante as discussões.

Para o professor a busca pelas *relações e conexões e o entendimento* dessas pelos estudantes são pontos essenciais das discussões, pois favorecem a aprendizagem dos estudantes acerca dos conhecimentos científicos. Sobre este aspecto da aula com discussões por ele enfatizado é importante destacar o trabalho articulando o abstrato (conhecimento teórico) e o concreto (observações e experimentos) com vistas a generalizações dos conhecimentos físicos para diferentes situações, conforme discutimos a partir de Vygotsky.

É possível perceber que para Eduardo o processo de argumentação cumpre um importante papel no processo de construção de significados aos conceitos científicos, uma vez que há valorização, por ele, das falas e, sobretudo das justificativas construídas pelos estudantes aos seus pontos de vista no processo de articulação e compreensão dos conceitos em diferentes situações.

Sendo assim, na perspectiva do professor acerca de situações planejadas envolvendo a argumentação, é possível identificar tanto a valorização de ações de nível pragmático como dos níveis argumentativo e epistêmico (Leitão, 2011). É possível observar a ênfase sobre a importância de abertura e valorização de espaços de participação dos estudantes em diferentes momentos das aulas (nível pragmático), da busca pela construção de argumentos que sustentem as hipóteses por meio da realização de questionamentos aos estudantes (nível argumentativo) e a ênfase sobre a importância da mobilização de conhecimentos científicos durante as atividades com discussões (nível epistêmico).

Por fim, sobre as atividades planejadas com a finalidade de desenvolver discussões e a argumentação, Eduardo ressalta que a proposta desse tipo de

atividade demanda tempo e ocorre na forma de processo, no qual os alunos vão sendo envolvidos ao longo do ano letivo.

#### 5.4.4.2 Aproximação com a realidade dos estudantes: as discussões no cotidiano da escola

Ainda no contexto de reflexão acerca do processo de argumentação nas aulas, são enfatizados pelo professor os momentos de resgate das falas, dúvidas e interesses dos estudantes *cotidianamente* nas aulas.

Na opinião do professor a argumentação deveria ser estimulada continuamente nas aulas, sendo assim não existiria um momento mais desejável para o desenvolvimento da mesma. Segundo Eduardo, é preciso estar atento aos interesses e ao perfil de cada turma, pois os assuntos que suscitam discussões, muitas vezes são aqueles de interesse dos estudantes. Nesse sentido, para Eduardo é necessário conhecer a realidade dos estudantes.

Neste ponto é importante chamar a atenção para o trabalho envolvendo a argumentação espontânea e a relação com a realidade vivenciada pelos estudantes. Sobre este aspecto das relações com o conhecimento no cotidiano escolar, Rockwell (1995) chama a atenção para o distanciamento entre o que se propõe na escola e a realidade dos estudantes, segundo a autora esse distanciamento é um dos principais elementos causadores do “estranhamento” pelos alunos sobre os significados dos conhecimentos ensinados na escola.

Para Eduardo, quando surgem oportunidades de trabalhar a partir dos interesses e realidade dos estudantes, é necessário estar atento e deixar que os alunos questionem e assim promover a discussão mobilizando conceitos já estudados e realizando novos questionamentos. Nas palavras dele é preciso estar “retroalimentando ali as dúvidas deles, incorporando novos elementos”.

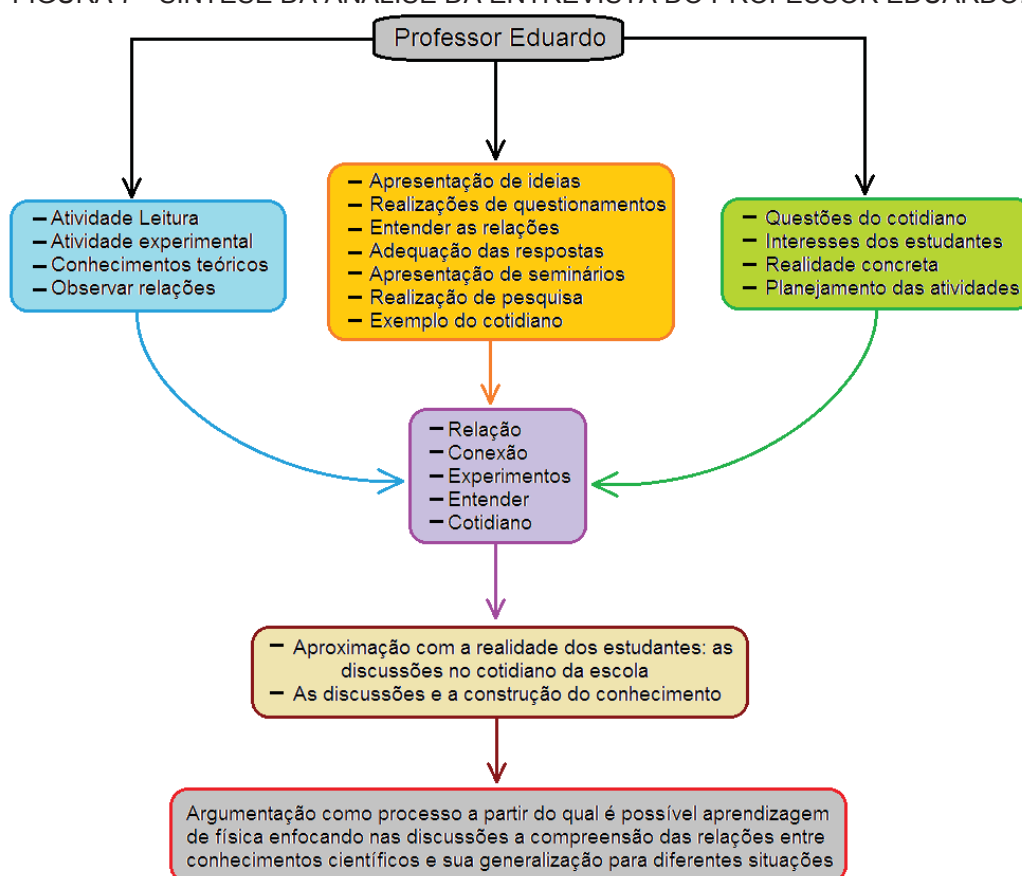
Dentre os interesses dos estudantes, o professor destaca os assuntos envolvidos com a área específica de formação, situações do dia a dia e curiosidades. Para ele o momento de resgate de situações que podem gerar a argumentação é essencial, pois colabora também para compreensão dos temas das aulas e para compreensão das relações entre o que se estuda teoricamente e sua generalização para uma situação concreta.



Ainda sobre as atividades nas quais é possível o resgate da oportunidade de desenvolvimento da argumentação, são propostas as gincanas, nas quais na opinião do professor os estudantes têm mais autonomia para construir seus argumentos sem a busca pela adequação a uma resposta correta esperada pelo professor, e os seminários que oportunizam a realização de questionamentos e discussões entre os estudantes.

Na sequência é apresentada a síntese da análise da entrevista do professor Eduardo.

FIGURA 7 - SÍNTESE DA ANÁLISE DA ENTREVISTA DO PROFESSOR EDUARDO.



FONTE: A Autora (2019).

Tendo em vista os apontamentos e reflexões do professor Eduardo nesta entrevista, percebemos a argumentação como processo, a partir do qual é possível a aprendizagem de física enfocando nas discussões a compreensão das relações entre os conhecimentos científicos e sua generalização para diferentes situações.

## 5.5 SISTEMATIZAÇÃO E REFLEXÕES SOBRE OS RESULTADOS DAS ENTREVISTAS

Ao longo das duas fases de entrevistas foi possível perceber na fala dos professores a valorização do diálogo com os estudantes e o apontamento de diferentes alternativas encontradas por eles para, em meio a realidade vivenciada na escola, desenvolver formas de ensino mais dialogadas.

Esse aspecto da perspectiva dos professores é essencialmente relevante, pois refletir sobre a argumentação dialogada em ambientes de ensino, em especial na escola, passa necessariamente pelo olhar do professor sobre a interação com os estudantes e entendimento da importância da participação dos alunos neste processo.

Contudo, é importante ressaltar que para além da percepção da necessidade de busca pelas interações nas aulas, ficou evidente nas entrevistas um importante processo de reflexão dos professores sobre as implicações dessa busca no cotidiano escolar, bem como as dificuldades e desafios enfrentados.

Com relação aos apontamentos dos professores sobre o processo de interação na realidade escolar, com os estudantes, percebemos que os processos de ensino são ressignificados continuamente tendo em vista as relações estabelecidas em sala de aula.

Sobre a atividade argumentativa, foi possível perceber que esta tem um significado próprio na realidade vivenciada por cada um dos professores. A construção de um sentido para a atividade argumentativa é perpassada, entre outros, por questões relativas à interação com estudantes, cultura de participação dos estudantes, lógica de interação nas aulas e cultura da escola.

Além disso, entendemos que a argumentação é considerada pelos professores uma forma de interação discursiva presente na vida cotidiana dos estudantes, pois não foram feitas menções ao ensino direto da argumentação.

Realizando um paralelo com o duplo sentido com que a argumentação pode ser trazida para a sala de aulas segundo Leitão (2012) - argumentar para aprender e aprender a argumentar - o “argumentar para aprender” nos pareceu ser a forma como esta atividade está mais presente no cotidiano dos professores entrevistados. Nas falas dos professores percebemos a valorização dos debates e discussões no sentido de construir conhecimentos e favorecer a apropriação desses tendo como consequência o aperfeiçoamento da argumentação dos estudantes.

Contudo, este fato não significa que os professores não objetivem o ensino direto da argumentação (aprender a argumentar) até porque elementos próprios deste tipo de discurso foram citados e enfatizados pelos professores, mas entendemos que ao relacionarem esta atividade com os processos de ensino, aprendizagem e de construção de conhecimentos, a primeira relação se destaca.

Com relação ao desenvolvimento da argumentação, percebemos que para os professores além da busca pela interação com estudantes e atenção sobre as lógicas de interação estabelecidas, são importantes a valorização e realização de perguntas, de pesquisas e de atividades com experimentos para desenvolver discussões durante as aulas.

Além desses, o trabalho a partir da realidade dos estudantes e de seus conhecimentos espontâneos aparecem como oportunidades identificadas pelos professores no cotidiano escolar para desenvolvimento de discussões.

As formas de encaminhamento das atividades com vistas às possibilidades de desenvolvimento da argumentação relatadas e refletidas pelos professores apontam para uma forma característica de compreensão da argumentação em situações de ensino aprendizagem na qual

divergências são também frequentes (e mesmo possíveis) entre o entendimento de um conceito/procedimento que o professor-socialmente instruído como representante do conhecimento canônico em sua área-traz para sala de aula e entendimentos diversos dos alunos, dos quais se espera a gradual apropriação daquele conhecimento (LEITÃO, 2012,p.12).

Neste sentido, a valorização destes aspectos das discussões em sala de aula pelos professores representa uma perspectiva voltada para construção do conhecimento da área específica, neste caso os da Física, a partir das discussões sobre dúvidas e conhecimentos espontâneos nas aulas.

Além disso, outro importante elemento fica perceptível ao longo das entrevistas dos(as) professores(as): a necessidade de mudança das regras de interação na sala de aula. O cenário de interação com os estudantes, percebido pelos professores, é configurado pela diminuta apresentação de pontos de vista e de argumentos pelos alunos em detrimento da busca pela resposta direta e correta.

Em nosso entendimento este pode ser um dos elementos que contribui para que a ênfase dos professores esteja sobre ações de nível pragmático em situações de argumentação. Uma vez que não existe uma cultura de participação por parte dos

estudantes no sentido de discutir os assuntos das aulas com o professor, é necessário um trabalho voltado a ressignificação dos processos de aprendizagem pelos professores junto aos alunos.

Esse elemento também foi ressaltado por alguns dos professores nas entrevistas que em seus apontamentos enfatizam que a argumentação nas aulas se dá como resultante de um processo de aproximação e envolvimento dos estudantes nas aulas e com os temas a serem estudados e discutidos.

Quanto aos momentos de desenvolvimento da argumentação e tendo em vista a natureza das atividades de argumentação possíveis em sala de aula (planejadas e espontâneas) discutidas no capítulo dois, entendemos que na perspectiva dos professores entrevistados a argumentação é desenvolvida principalmente em oportunidades que não foram propostas com esta finalidade, ou seja, são desenvolvidas principalmente a partir de situações espontâneas (durante realização de experimentos, questionamentos nas aulas, trabalhos em grupo, realização de pesquisas e seminários, etc.).

Ao refletirem sobre a busca e resgate das oportunidades de argumentação nas aulas, os professores ressaltam o papel dos questionamentos/perguntas, a realização de pesquisas e o olhar sobre a realidade vivenciada pelos estudantes e sobre seus conhecimentos espontâneos. Esses elementos podem ser entendidos nas falas dos professores como mobilizadores das situações de argumentação.

Sendo assim, tendo em vista a discutibilidade dos assuntos em aulas de ciências, podemos entender que a valorização de tais aspectos pelos professores, também são maneiras encontradas no cotidiano escolar de promover a discutibilidade de tema/assuntos canônicos de Física e assim envolver os estudantes nas discussões.

É importante ressaltar que a discutibilidade sobre assuntos considerados canônicos é possível mediante a postura dialógica junto aos estudantes adotada pelo professor. Como foi possível perceber ao longo das análises, a ênfase e valorização de aspectos ligados a ações de nível pragmático para desenvolver a argumentação pelos professores apontam para construção deste tipo de perspectiva de ensino (dialógica) por parte dos professores entrevistados.

Neste aspecto, os resultados das entrevistas realizadas dialogam com apontamentos importantes presentes na maioria dos trabalhos que discutem o papel do professor em situações de argumentação no ensino de Ciências.

Segundo o que observamos na literatura a valorização da participação dos estudantes e o levantamento de questionamentos e perguntas pelo professor são essenciais para que a argumentação possa ser desenvolvida em sala de aula.

Do mesmo modo, para que os estudantes possam se posicionar, sentindo-se acolhidos a julgarem distintos enunciados, o professor necessita oferecer oportunidade para que isso ocorra. Nesse caso, lançar de volta um questionamento dos estudantes ajuda no favorecimento de interações e participação ativa no processo de construção de ideias (FERRAZ; SASSERON, 2017, p.46).

Ao longo da análise das duas fases de entrevistas fica perceptível que os professores compartilham desta perspectiva de ensino, na qual deve-se buscar o envolvimento dos estudantes de diferentes maneiras valorizando sua participação no processo de aprendizagem.

Além disso, percebemos que no decorrer das entrevistas os professores demonstram um importante processo de reflexão acerca da participação dos estudantes nas aulas e também sobre processo de desenvolvimento da argumentação com base na realidade por eles vivenciada.

Acerca das limitações do trabalho com a argumentação no cotidiano escolar, além de elementos como a lógica de interação, cultura de participação nas aulas, cultura do ensinar e aprender física na escola, gostaríamos de pontuar um elemento levantado pela professora Rute que dá relevo a uma questão apontada no trabalho de Teixeira et.al (2010), essa diz respeito a possíveis limitações da estratégia de ensino através da argumentação coletiva.

Segundo os autores, a avaliação do avanço do entendimento individual dos estudantes sobre o conteúdo tratado nas discussões é um ponto que necessita de maior investigação. Essa problemática é percebida pela professora em sua realidade cotidiana, ela levanta questões acerca de elementos presentes na cultura escolar como, por exemplo, a atribuição de nota e avaliação da aprendizagem dos estudantes que tem características próprias no contexto escolar, como limitadores do desenvolvimento da atividade argumentativa nas aulas.

Por fim, realizamos uma aproximação entre os resultados das entrevistas e uma reflexão de Ibraim e Justi (2018) em seu trabalho envolvendo o estudo da argumentação e das ações de ensino favoráveis a estas atividades apresentadas pelo professor.

Segundo as autoras, após um estudo teórico e de observação em aulas de química, há necessidade de investigações que enfoquem o estudo das ações de nível epistêmico pelos professores durante atividades argumentativas. Com base nas análises das falas dos professores participantes da presente pesquisa, reforçamos esse apontamento e ressaltamos a potencialidade deste estudo no cotidiano escolar, sobretudo em situações de argumentação espontânea, por entendermos que existe a valorização e intencionalidade de desenvolvimento de ações de nível epistêmico pelos professores entrevistados para favorecer a aprendizagem dos estudantes durante situações de argumentação.

Na sequência é apresentada uma sistematização dos principais elementos da segunda fase de entrevistas.

TABELA 2 - PRINCIPAIS ELEMENTOS DAS ANÁLISES DA SEGUNDA FASE DE ENTREVISTAS.

Questões centrais da entrevista						
Professor(a)	Organização e desenvolvimento de aulas com discussões e debates	Participação do professor e dos estudantes durante as discussões e debates	Opinião dos professores acerca da argumentação nas aulas	Unidades gerais de significados	Temas de análise	Perspectiva de Argumentação
Ana	Oportunidade de fala; Apresentação de ideias; Realização de perguntas; Desenvolvimento de pesquisas; atividade em grupo.	Contra-pergunta; Construção; Questionar.	Argumentação espontânea; Resgate de oportunidades de argumentação; Valorização da participação do aluno	Falar; Ideias; Construção; Perguntas/Respostas; Pesquisas.	Falar na escola; Construção e apresentação de ideias durante as discussões; As perguntas e as respostas no cotidiano das discussões na escola; Argumentação no cotidiano escolar.	Argumentação como processo para aprender, construir, compreender e desenvolver conhecimentos.
André	Durante a resolução de problema; Apresentação e avaliação de argumentos.	Participação do aluno resultante de um processo; Argumentar com os alunos; Conhecimentos espontâneos e científicos; Construção de conhecimentos de física; Expandir a base.	Resolução de problemas; Avaliações; Contextualização do assunto; Perfil da escola.	Física; Assuntos; Escola.	Aprendizagem de conhecimentos de física nas discussões; Contexto escolar e trabalho com a argumentação; A busca pela argumentação nas aulas.	Argumentação como processo para desenvolver a linguagem e o pensamento enfocando a compreensão de conceitos físicos
Rute	Dificuldades; Cultura dos alunos; concepções de escola; atividade experimental.	Pré-requisitos; Mudança de postura; Graus de Liberdade; Engajamento.	Atividade experimental; questões do cotidiano; motivação.	Pré-requisito; conceitos; alunos.	Dificuldades no desenvolvimento da argumentação nas aulas; relação com os alunos e a busca pelo desenvolvimento da argumentação na escola.	Argumentação como processo que vai sendo aperfeiçoado à medida que se constrói novos conhecimentos.
Eduardo	Atividade de leitura; atividade experimental; conhecimentos teóricos; observar relações.	Apresentação de ideias; realização de questionamentos; entender as relações; adequação das respostas; apresentação de seminários; realização de pesquisas; exemplos do cotidiano.	Questões do cotidiano; interesses dos estudantes; realidade concreta; planejamento das atividades.	Relação; Conexão; experimentos; entender; cotidiano.	Aproximação com a realidade dos estudantes; as discussões no cotidiano da escola; As discussões e a construção do conhecimento	Argumentação como processo a partir do qual é possível a aprendizagem de Física enfocando as relações entre conhecimentos científicos e sua generalização para diferentes situações .

FONTE: A autora (2019).



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O esforço para delinear a relação entre a argumentação dialogada e o processo de construção de significados acerca de conhecimentos científicos durante o ensino e a aprendizagem de Física nos levou aos pressupostos teóricos de Vygotsky, Eemeren et al. e Leitão.

A partir do estudo teórico realizado apontamos a relevância da escolha pela argumentação dialogada, por ser este um caminho para construção de significados acerca de conhecimentos científicos considerando o trabalho com conceitos espontâneos e científicos na ZDI dos estudantes. No contexto de estudo da argumentação dialogada traçamos paralelos entre o desenvolvimento desta atividade e os processos reflexivo e de desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

No contexto mais específico da argumentação na escola enfatizamos a importância da argumentação espontânea para a aprendizagem, pois essa acontece cotidianamente durante as aulas e exigem do professor atenção e manutenção das oportunidades de desenvolvimento da atividade argumentativa.

Da revisão de literatura construída pudemos refletir a forma como a argumentação se configura no campo de pesquisa em Ensino de Física. Alguns dos resultados encontrados na análise confirmaram tendências apontadas por alguns estudo acerca da argumentação no campo de pesquisa em Ensino de Ciências como por exemplo, a predominância da utilização do referencial teórico de Toulmin para o estudo dos argumentos e argumentação e estudantes como principais sujeitos investigados nas pesquisas.

A categoria “natureza das situações de argumentação investigadas e foco temático” nos revelou que nas pesquisas analisadas existe número pequeno de investigação de situações de argumentação espontânea entre o professor e os alunos e entre os pares em aulas de Física. Esse resultado é significativo e corrobora para indicação da necessidade da investigação de situações desta natureza no Ensino de Física.

Outro resultado que ressaltamos da análise na revisão de literatura é a participação do professor durante a atividade argumentativa. Nos resultados apontados pelas pesquisas é enfatizada a importância do papel mediador e gerenciador do professor durante a argumentação com base principalmente em padrões discursivos, tipos de interação e classes de abordagem comunicativa de

Mortimer e Machado (1997) e Mortimer e Scott (2002), e não sobre a participação do professor na atividade argumentativa.

Consideramos ser este um ponto importante, pois as ações argumentativas do professor e suas perspectivas sobre a atividade argumentativa nas aulas são de grande interesse para que se possa aprofundar o entendimento de como se dá o trabalho com os conceitos espontâneos e científicos durante a argumentação dialogada e para que se possa avaliar a viabilidade deste trabalho dentro da ZDI dos estudantes com vistas a construção de significados.

Para construir nossa reflexão sobre a viabilidade, as dificuldades e as potencialidades da proposição da argumentação dialogada como caminho para a construção de significados acerca de conhecimentos científicos buscamos os pressupostos teóricos de Rockwell e Ezpeleta (2007) considerando a realidade cotidiana da escola como espaço de investigação. Neste sentido, o esforço para o apontamento de caminhos que contribuam para a superação de dificuldades e para o aperfeiçoamento dos processos de ensino e aprendizagem é precedido pelo estudo teórico e acúmulo sistemáticos de conhecimentos sobre a forma como se configuram tanto o ensino como a aprendizagem em meio às especificidades do cotidiano escolar.

Sendo assim, realizamos entrevistas com professores de Física em duas fases por entendermos que a entrevista é um meio de interagir diretamente com os professores participantes, buscar suas experiências no cotidiano da escola e através desta interação conhecer suas perspectivas sobre as formas de participação dos alunos, organização das aulas, interação e motivação dos alunos, relações entre as interações durante as aulas e a aprendizagem dos estudantes e sobre o trabalho com argumentação dialogada no cotidiano escolar.

Na construção da primeira fase de entrevistas consideramos que para que haja possibilidade de surgimento de discussões críticas sobre pontos de vista controversos e, conseqüentemente, seja possível o trabalho com a argumentação dialogada, é necessário que as interações entre o professor e os alunos e entre os pares estejam presentes nas aulas. Por este motivo em nossa primeira aproximação com os(as) professores(as) buscamos compreender como eles(as) vêem a organização das aulas e as interações, sobretudo as discursivas.

A escolha dos professores como sujeitos da pesquisa se deu por dois motivos principais. Primeiro, por ser este um meio que consideramos apropriado de aproximação com a realidade da escola e compreensão do ensino e aprendizagem

em atividades argumentativas. Segundo, porque em nosso estudo acerca da argumentação dialogada com vistas a construção de significados aos conhecimentos científicos o professor é participante direto da argumentação com os estudantes. Sendo assim, o professor também constroi argumentos e busca negociar significados com os alunos em casos de surgimento de pontos de vista controversos.

Assim, as perspectivas do professor acerca do trabalho cotidiano com a argumentação dialogada bem como suas formas de participação na argumentação com os estudantes são elementos que devem ser considerados e que são significativos na construção de nossa proposição inicial.

Das análises das primeiras entrevistas, realizadas com quatro professores de Física da Educação Básica, ressaltamos alguns resultados que nos levaram a alcançar nosso primeiro objetivo específico que consiste em *a) identificar a perspectiva dos professores acerca das interações estabelecidas durante as aulas com os estudantes.*

O primeiro resultado que destacamos é a forma como as aulas e as atividades são desenvolvidas. Sobre este ponto foi possível perceber que os quatro professores entrevistados buscam em algum momento de suas aulas a interação com os estudantes e que as intencionalidades para busca desta interação são diversificadas e aparecem principalmente como: a) estratégia para mudança de perspectiva sobre a dinâmica do processo de ensino e aprendizagem pelos alunos; b) como elemento para despertar a curiosidade dos estudantes; e c) como momento de aproximação com os conhecimentos dos estudantes.

Contudo, apesar dos professores buscarem a interação com alunos durante as aulas nem sempre os estudantes correspondem a esta busca participando da aula. Os professores indicam em suas falas alguns elementos limitadores da participação dos alunos como por exemplo o fator emocional. Esse fator é percebido quando os professores relatam que os alunos têm medo e se sentem constrangidos em participar ou quando indicam que o trabalho em grupo colabora para que os mesmos ganhem confiança para participar.

O fator emocional aparece como inibidor da participação dos estudantes e revela o posicionamento deles diante da dinâmica de interação nas aulas. Sobre esse posicionamento, do sujeito aluno, que assume o papel de receptor do conhecimento, percebemos que muitas vezes a participação está restrita a momentos nos quais se sabe a resposta correta ou a que supõem ser a resposta esperada pelo professor, ou

seja, o medo e o constrangimento estão ligados a interpretação dos alunos de que na lógica da interação no cotidiano escolar não é permitido errar. Neste sentido, ao discutir o silêncio após questionamentos do professor e a apresentação de respostas prontas sem significado para os estudantes, Edwards (1997) aponta que:

As crianças estão tentando compreender uma lógica do professor que não entendem. Esta se confronta com a lógica dos alunos, que não é a mesma, porque têm uma história escolar de relação com o conhecimento, com os professores, com os colegas... Essa história que se expressa na atenção às pistas, é a que está matizando a lógica da interação nesta busca absurda da resposta certa solicitada pelo professor (EDWARDS, 1997, p. 91).

Entendemos por intermédio do relato dos professores que um cenário semelhante ao descrito pela autora se configura também durante a dinâmica de interações nas aulas desses professores e que o posicionamento dos alunos pode ser um indicador da busca por pistas e/ou respostas corretas.

Outro exemplo de limitador da participação de alguns estudantes na perspectiva de alguns(as) professores(as) são as dificuldades causadas pela ausência de conhecimentos que seriam pré-requisitos para compreensão e participação nas aulas. Essa ausência de conhecimentos pré-requisitos aponta para um importante aspecto da relação dos estudantes com o conhecimento, a de significação de tal conhecimento. Se os estudantes não se sentem seguros em participar das aulas por medo e constrangimento esse fato é ainda complexificado pela “ausência” de significação ao conhecimento ao longo do processo de escolarização. De acordo com Edwards (1997) a relação do sujeito com o conhecimento na realidade concreta da escola é permeado por um vasto processo de apropriação do que é transmitido, que cada sujeito realiza a partir de seu universo de significações pessoal e coletivo.

Conforme discutido a partir de Vygotsky (2009) e Rockwell (1995) muitas vezes a falta de significação pelos alunos aos conhecimentos ensinados na escola ocorre devido ao distanciamento, durante o processo de ensino, entre os conceitos científicos e os conceitos que fazem parte da experiência concreta dos estudantes. Nas palavras de Vygotsky tal distanciamento torna o processo de ensino infrutífero.

Outro resultado que destacamos diz respeito às oportunidades para que as interações discursivas ocorram e por consequência sejam possíveis as discussões e o trabalho com a argumentação dialogada durante as aulas. Percebemos que os

quatro professores valorizam a busca pelo desenvolvimento de atividades diferenciadas em algum momento de seu planejamento (aula experimental, atividades em grupo, gincanas, seminários, entre outros) para incentivar a participação dos alunos e favorecer a aprendizagem. Contudo, o destaque ao incentivo às discussões e à construção de argumentações ficou mais evidente nas falas dos professores Ana e Eduardo.

Sendo assim, concluída a primeira fase de entrevistas, identificamos que os professores buscam as interações com os alunos e que essa busca é permeada pelas especificidades da realidade escolar tanto em termos da organização da interação como em termos da busca pela superação de dificuldades e lacunas ao longo do próprio processo de aprendizagem de diferentes conhecimentos.

Com relação à participação dos professores e dos alunos nas interações durante as aulas, parece existir para os professores a percepção de uma tendência de não participação por parte dos alunos, sendo que entendemos que esse comportamento é resultante da experiência por eles vivenciada ao longo da escolarização e não de um momento isolado na disciplina de Física, por exemplo. Já com relação a busca, por parte dos professores, pela superação das dificuldades de aprendizagem dos alunos durante as interações, entendemos que existe aí um processo de constantes construções e reconstruções pelos professores que em muitos momentos se deparam com situações para além de seus planejamentos.

Com relação a segunda fase de entrevistas a partir da qual alcançamos o segundo e o terceiro objetivos específicos - *b) caracterizar os sentidos que os professores constroem acerca do desenvolvimento da atividade argumentativa em suas aulas e c) analisar as relações estabelecidas pelos professores entre o processo de argumentação dialogada e a aprendizagem dos estudantes em meio a realidade cotidiana escolar* – foi possível delinear aspectos das perspectivas dos quatro professores sobre a atividade argumentativa em suas aulas.

Observamos que para o segundo objetivo específico temos que a argumentação é entendida pelos professores como parte do processo de aprendizagem dos estudantes, a ser desenvolvida ao longo de um processo de trabalho com eles no cotidiano escolar. Os sentidos construídos pelos professores sobre esta atividade envolvem entre outros, elementos como: falar na escola; construção de ideias; momento de aprendizagem de conhecimentos científicos a partir

de conhecimentos espontâneos; construção de pensamento crítico e de pensamento autônomo.

Para os professores o trabalho de aproximação com os estudantes e com sua realidade é um elemento essencial deste processo, pois colabora para inversão da lógica de interação percebida por eles, na qual o aluno não participa das aulas e considera que seu papel é apenas ouvir do professor as respostas corretas de forma direta. Sendo assim, o processo de busca pela argumentação nas aulas é uma oportunidade de construção das respostas e do próprio conhecimento, sendo o principal meio, percebido nas falas dos professores, para viabilizar esta construção, a realização de questionamentos aos estudantes.

Além disso, assim como na primeira fase de entrevistas, foram resgatadas pelos professores experiências e vivências na realidade escolar que segundo eles possibilitam e/ou dificultam o trabalho de interação com os estudantes e por consequência o desenvolvimento da argumentação, dentre eles destacamos sobre os que dificultam: a lógica de interação nas aulas e a cultura de não participação nas aulas pelos alunos. E os que possibilitam: o trabalho com conhecimentos espontâneos; realização de perguntas; realização de pesquisas e resgate de oportunidades de argumentação cotidianamente nas aulas.

Avaliamos que o aprofundamento das questões acerca da argumentação, na segunda fase de entrevistas, contribuiu para que pudessemos alcançar o objetivo geral da presente pesquisa que consiste em *compreender as perspectivas de professores de Física do Ensino Médio acerca da atividade argumentativa no cotidiano escolar*. Os resultados das entrevistas realizadas indicam que a argumentação tem um sentido próprio no contexto vivenciado por cada um dos professores participantes, sendo estes sentidos perpassados por elementos que constituem e constroem a realidade escolar. Além disso, ficou evidente que o estudo das argumentações que ocorrem de forma espontânea neste contexto entre o professor da escola e os estudantes é um campo frutífero de investigação.

Ressaltamos que a perspectiva de entrevista compreensiva adotada, sobretudo na segunda fase de entrevistas, foi essencialmente importante para que pudessemos delinear alguns dos sentidos construídos sobre a atividade de argumentação pelos professores. Percebemos, ao longo da realização das entrevistas que os professores se envolveram em um importante processo de reflexão sobre sua

vivência com os(as) estudantes na escola trazendo a tona exemplos, memórias e julgamentos sobre as situações por eles vivenciadas no cotidiano escolar.

Além disso, acreditamos que os apontamentos e reflexões realizados pelos professores acerca da temática argumentação, bem como as perspectivas de argumentação resultantes das análises, trazem importantes contribuições para o estudo no cotidiano da escola e dão subsídios para que possamos construir um quadro teórico que compreenda o estudo da argumentação no cotidiano escolar e para o delineamento dos elementos que a constitui neste contexto.

Finalmente, entendendo que o presente estudo não esgota as questões relativas as perspectivas dos professores com relação a argumentação em suas aulas, apontamos algumas questões que podem ser investigadas e que não foram contempladas na presente pesquisa: articulações entre entrevistas com os professores sobre a presença da argumentação nas aulas e observações das mesmas no cotidiano escolar; investigação do processo de argumentação entre os alunos e o professor e o desenvolvimento dos conhecimentos pelos sujeitos; investigação sobre a influência das questões gênero nas interações e argumentações na realidade escolar; e investigação da visão dos professores, por meio de entrevistas, acerca de sequências de ensino planejadas para o desenvolvimento da argumentação na realidade escolar.



## REFERÊNCIAS

- ASSIS, A. **Leitura, argumentação e ensino de Física**: análise da utilização de um texto paradidático em sala de aula. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências da UNESP, Bauru, 2005.
- ASSIS, A.; TEIXEIRA, O. P. B. Dinâmica discursiva e o ensino de Física: análise de um episódio de ensino envolvendo o uso de um texto alternativo. **Revista Ensaio**. V. 09, n. 02, p. 205-221, jul-dez, 2007.
- ALVEZ-MAZZOTTI, A; GEWANDSZNADJER, F. **O método das Ciências Naturais e Sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1998.
- AZANHA, J. M. P. Cultura escolar brasileira. **Revista USP**, Dez/Jan/Fev, 1991.
- BARRELO-JUNIOR, N. **Argumentação no discurso oral e escrito de alunos do ensino médio em uma sequência didática de física moderna**. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- BARRELO-JUNIOR, N. **Promovendo a argumentação em sala de aula de Física moderna e contemporânea** – uma sequência de ensino investigativa e as interações professor-alunos. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- BARRELO-JUNIOR, N.; CARVALHO, A. M. P. O uso do interferômetro de Mach-Zehnder para promover argumentação no discurso de alunos do Ensino Médio. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VIII ENPEC, 2011, Campinas, SP. **Anais...** ABRAPEC, 2011.
- BELLUCO, A.; CARVALHO, A. M. P. Uma proposta de sequência de ensino investigativa sobre quantidade de movimento, sua conservação e as leis de Newton. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. V. 31, n. 1, p. 30-59, abr. 2014.
- BILLIG, M. **Arguing and thinking**: a rhetorical approach to social psychology. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press, 1987.
- CAPECCHI, M. C. V.; CARVALHO, A. M. P.; SILVA, D. Relações entre o discurso do professor e a argumentação dos alunos em uma aula de Física. **Revista Ensaio**, v. 02, n. 02, p. 152-166, jul-dez, 2002.
- CARMO, A. B.; CARVALHO, A. M. P. Uma ferramenta para análise multimodal da argumentação em uma aula de Física. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – XIV EPEF, 2012. Maresias – SP. **Anais...** SBF, 2012.
- CARMO, A. B.; CARVALHO, A. M. P. Múltiplas linguagens e a Matemática no processo de argumentação em uma aula de Física: análise dos dados e de um laboratório aberto. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 17(1), p. 209-226, 2012.

CORREIA, D.; DECIAN, E.; SAUERWEIN, I. P. S. Leitura e argumentação: potencialidades do uso de textos de divulgação científica em aulas de Física do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 04, p. 1017-1034, 2017.

DE CHIARO, S.; LEITÃO, S. O papel do professor na construção Discursiva da Argumentação em sala de aula. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 18(3), p. 350-357, 2005.

DIAS, M. A.; VIANNA, D. M.; CARVALHO, P. S. Queda de esferas: um recurso potencial para aprender a 'falar ciências'. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – XVII EPEF, 2018. Campos do Jordão – SP. **Anais...** SBF, 2018.

DRIVER, R.; NEWTON, P. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. Paper prepared for presentation at the **ESERA Conference**, 2-6 September, Rome, 1997.

EDWARDS, V. **Os sujeitos no universo da escola**: um estudo etnográfico no ensino primário. Tradução Vianna Baptista. São Paulo: Editora Ática, 1997.

EEMEREN, F. H. V. et al. **Argumentation**: Analysis, Evaluation, Presentation. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2001.

EEMEREN, F. H. V.; GROOTENDORST, R. **A Systematic Theory of Argumentation**: the pragma-dialectical approach. Edinburgh: Cambridge University Press, 2004.

EEMEREN, F. H. V.; GROOTENDORST, R. Developments in argumentation theory. In: ANDRIESSEN, J.; COIRIER, P. (Ed.). **Foundations of argumentative text processing**. Amsterdam: Amsterdam University Press, 1999.

FERRAZ, A. T. **Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas de física**. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências, modalidade Física) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Propósitos epistêmicos para promoção da argumentação em aulas investigativas de Física. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – XV EPEF, 2014. Maresias – SP. **Anais...** SBF, 2014.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Dualidade Argumentativa: Os produtos da argumentação em aulas investigativas. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IX ENPEC, 2013, Águas de Lindóia, SP. **Anais...** ABRAPEC, 2013.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22(1), p. 42-60, 2017.

FIGUEIRA, M. J. S.; NARDI, R.; CORTELA, B. S. C. Um estudo sobre a incorporação de práticas argumentativas sobre questões sociocientíficas na formação inicial de professores de Física. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – XVII EPEF, 2018. Campos do Jordão – SP. **Anais...** SBF, 2018.

FORQUIN, Jean-Claude. **Escola e cultura**: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar. Tradução: Guacira Lopes Louro. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. A análise de interações discursivas em aulas de ciências: ampliando perspectivas metodológicas na pesquisa em argumentação. **Educação em Revista**, v. 34, p.1-31, 2018.

GALVÃO, I. C. M.; MONTEIRO, I. C. C. Interação discursiva e argumentação científica dos alunos no ensino de Física. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – XVII EPEF, 2018. Campos do Jordão – SP. **Anais...** SBF, 2018.

GASPAR, A. **Atividades experimentais no ensino de Física**: uma nova visão baseada na teoria de Vigotski. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, Mai./Jun., 1995.

IBRAIM, S. S. **Análise das Influências do Ensino Explícito de Argumentação nos Conhecimentos Docentes sobre Argumentação de Professores de Química em Formação Inicial**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

JAGER, S. Discourse and knowledge: theoretical and methodological aspects of a critical discourse and dispositive analysis. In: WODAK, R.; MEYER, M. (EDS.). **Methods of critical discourse analysis**. Lodon: Sage, 2001.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; BROCOS, P. Desafios metodológicos na pesquisa da Argumentação em ensino de Ciências. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 139-159, nov., 2015.

LEITÃO, S. Argumentação e Desenvolvimento do Pensamento Reflexivo. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 20, n.3, p. 454-462, 2007.

LEITÃO, S. Arguing and Learning. In: LIGHTFOOT, C.; LYRA, M.; VALSINER, J. (Eds.). **Challenges and Strategies for studying Human Development in Cultural Contexts**, p. 221-251. Rome: Firera & Liuzzo Group, 2009.

LEITÃO, S. O lugar da Argumentação na construção do conhecimento em sala de aula. In: LEITÃO, S.; DAMIANOVIC, M. C. (Orgs.). **Argumentação na escola**: o conhecimento em construção. Campinas, SP; Pontes Editores, 2011.

LEITÃO, S. O trabalho com argumentação em ambientes de ensino-aprendizagem: um desafio persistente. **Uni-pluri/versidad**, vol. 12, Nº 3, 2012.

LESSARD-HÉBERT, M; GOYETTE, G; BOUTIN, G. **Investigação qualitativa: fundamentos e práticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

LIMA, V. M. R.; BORGES, T. D. B.; RAMOS, M. G. Argumentação no ensino de Ciências: estado do conhecimento das produções stricto sensu brasileiras nos últimos dez anos. **Revista Dynamis**. FURB, Blumenau, v. 24. n. 1. p. 58-75, 2018.

LOPES, E. S. **“E o elétron? É onda ou é partícula?”**: Uma proposta para promover a ocorrência da Alfabetização Científica de Física Moderna e Contemporânea em estudantes do Ensino Médio. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAFRA, L. A. A Sociologia dos Estabelecimentos Escolares: passado e presente de um campo de pesquisa em re-construção. In: ZAGO, N.; CARVALHO, M. P.; VILELA, R. A. T. (Org.). **Itinerários de pesquisa: perspectivas qualitativas em Sociologia da Educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

MELO, V. F.; VIEIRA, R. D.; BERNARDO, J. R. R. A presença de discurso transacional como um indicador de argumentação de qualidade em uma atividade de júri simulado. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X ENPEC, 2015, Águas de Lindóia, SP. **Anais...** ABRAPEC, 2015.

MENDONÇA, P. C. C.; JUSTI, R. S. Ensino-Aprendizagem de Ciências e Argumentação: Discussões e Questões Atuais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Vol. 13, Nº 1, 2013.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Múltiplos olhares sobre um episódio de ensino: por que o gelo flutua na água? In: ENCONTRO SOBRE TEORIA E PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS. 1997, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 1997. p. 139-147

MORTIMER, E.; SCOTT, P. Atividade Discursiva nas Salas de Aula de Ciências: Uma Ferramenta Sociocultural para Analisar e Planejar o Ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.7, n.3, 2002.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

MUNDFORD, D.; TELES, A. P. S. S. Argumentação e a construção de oportunidades de aprendizagem em aulas de ciências. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial, p. 161-185, nov. 2015.

PLANTIN, C. **A Argumentação**: história, teorias, perspectivas. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

PENHA, S. P. **Atividades sociocientíficas me sala de aula de Física**: as argumentações dos estudantes. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

PEZARINI, A. R.; MACIEL, M. D. A argumentação no ensino de ciências: um delineamento das produções acadêmicas brasileiras no período de 2010 a 2018. **Revista Triângulo**, v. 11, n. 3, p. 212-232, 2018.

ROCKWELL, E. De huellas, bardas y veredas: una historia cotidiana em la escuela. In: ROCKWELL, E. (org.). **La escuela cotidiana**. Mexico City: Fondo de Cultura Económica, p. 13-57, 1995.

ROCKWELL, E.; EZPELETA, J. A escola: relato de um processo inacabado de construção. **Currículo sem Fronteiras**, v. 7 n. 2, p. 131-147, Jul/Dez, 2007.

RODRIGUES, S. R. C. R. **Argumentação em sala de aula**: um caminho para o desenvolvimento da auto-regulação do pensamento. 2006. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2006.

SANTOS, F. Pesquisa Qualitativa: o debate em torno de algumas questões metodológicas. **Revista Angolana de Sociologia** [Online], 14|2014. Disponível em: <<http://journals.openedition.org/ras/1058>>, acesso em 19 de janeiro de 2020.

SANTOS, P. G. F.; CARVALHO, W. L. P. A constituição de uma questão sociocientífica em um grupo de professores: um processo polifônico de desvelamento da realidade concreta. **AMAZÔNIA – Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 9, nº 17, jul-dez, 2012.

SCARPA, D. L. O papel da Argumentação no ensino de Ciências: Lições de um Workshop. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 15-30, nov., 2015.

SILVA, A. C. T.; NARDI, R. Argumentos de professores de química e física sobre modelos de ensino: aspectos estruturais, dialéticos e retóricos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 2, p. 94-121, mai/ago. 2019.

SOUZA, E. O. R.; VIANNA, D. M. Física em Quadrinhos: Aproximar ou afastar?. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, XI ENPEC, 2017, Florianópolis, SC. **Anais...** ABRAPEC, 2017.

SOUZA, E. O. R.; VIANNA, D. M. Física em Quadrinhos: Um quadro n'ó bar no Folies-Bergère. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X ENPEC, 2015, Águas de Lindóia, SP. **Anais...** ABRAPEC, 2015.

STOLTZ, T. **As perspectivas construtivista e histórico-cultural na educação escolar**. 3. ed. Curitiba: Ibpex, 2011. (Série Fundamentos da Educação).

TEIXEIRA, E. S.; SILVA-NETO, C. P.; FREIRE-JUNIOR, O. Argumentação e abordagem contextual: ensinando a síntese newtoniana. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VI ENPEC, 2007, Florianópolis, SC. **Anais...** ABRAPEC, 2007.

TEIXEIRA, E. S. et al. A construção de uma argumentação sobre a síntese newtoniana a partir de atividades em grupos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15(1), p. 61-95, 2010.

TOULMIN, S. E. **O Usos do Argumento**. Tradução: Reinaldo Guaranyu e Marcelo Brandão Cipolla. 2 Ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

VIEIRA, R. D.; MELO, V. F.; BERNARDO, J. R. R. O júri simulado como recurso didático para promover argumentações na formação de professores de Física: o problema do “gato”. **Revista Ensaio**, V. 16, n. 03, p. 203-225, set-dez, 2014.

VIEIRA, R. D.; MELO, V. F.; BERNARDO, J. R. R. Os procedimentos Discursivos Didáticos como saberes experienciais exemplares de um formador de professores de física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 2, p. 289-305, ago. 2014.

VIEIRA, R. D.; NASCIMENTO, S. S. **Argumentação no Ensino de Ciências: tendências, práticas e metodologia de análise**. Curitiba: Appris, 2013.

VIEIRA, R. D; NASCIMENTO, S. S. A argumentação no discurso de um professor e seus estudantes sobre um tópico de mecânica newtoniana. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. V.24, n.2, p. 174-193, agosto, 2007.

VIEIRA, R. D.; NASCIMENTO, S. S. Uma proposta de critérios marcadores para identificação de situações argumentativas em sala de aula de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v, 26, n. 1, p. 81-102, abr., 2009.

VILLANI, C. E. P.; NASCIMENTO, S. S. A Argumentação e o ensino de Ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de Física do Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, V8(3), p. 187-209, 2003.

VIEIRA, R. D; NASCIMENTO, S. S. Uma visão integrada dos procedimentos discursivos didáticos de um formador em situações argumentativas de sala de aula. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 3, p. 443-457, 2009.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. – 2ª ed. – São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

VIGOTSKII, L. S. Aprendizagem e Desenvolvimento Intelectual na Idade Escolar. In: VIGOTSKII, L. S; LURIA, A, R; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Tradução de Maria da Pena Villalobos – 14ª edição – São Paulo: Ícone, 2016.



VYGOTSKI, L. S. **Obras Escogidas**: Problemas del desarrollo de la psique. Tomo III. Madrid: Machado Grupo de Distribución, 2012.

VYGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem**. Tradução Jefferson Luiz Camargo; revisão técnica José Cipolla Nelo – 4ª ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2008.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Tradução José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afecho. – 7.ª ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WENZEL, Joseph W. **Three perspectives on argument**: rhetoric, dialectic, logic. 1990.

ZAGO, N. A entrevista e seu processo de construção: reflexões com base na experiência prática de pesquisa. In: ZAGO, N.; CARVALHO, M. P.; VILELA, R. A. T. (Org.). **Itinerários de pesquisa**: perspectivas qualitativas em Sociologia da Educação. Rio de Janeiro: DP&A, 2003



## **APÊNDICES**

### **Apêndice 1) TCLE DA PRIMEIRA FASE DE ENTREVISTAS: PRIMEIRA ETAPA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE**

- a) Vimos por meio deste TCLE convidá-lo a participar de um estudo que estamos realizando com professores da educação básica acerca da temática: "Dinâmicas discursivas nas aulas de Física". Este estudo está sendo desenvolvido pela discente Amanda da Silva Coraiola, sob orientação da Profa. Dra. Ivanilda Higa.
- b) O objetivo desta pesquisa é compreender elementos das dinâmicas discursivas durante o ensino e a aprendizagem de Física no Ensino Médio.
- c) Para tal, gostaríamos de realizar uma entrevista. Esta entrevista será gravada em áudio e depois transcrita para a forma escrita pelos pesquisadores.
- d) A pesquisa é anônima, assim, quando os resultados forem publicados nos relatórios e nas demais publicações, não aparecerá seu nome, e sim um nome fictício criado pelo pesquisador. Ainda no intuito de manter o anonimato, a universidade será identificada de forma "genérica" (universidade pública, universidade federal, instituição de ensino superior).
- e) A entrevista nos auxiliará a compreender alguns aspectos sobre as dinâmicas discursivas em sala de aula tendo como uma das bases as concepções dos professores. Neste sentido, o único possível risco nesta entrevista é você se sentir desconfortável ao expor suas opiniões. Nestas situações você pode pedir maiores esclarecimentos aos pesquisadores, e caso o desconforto persista, você não precisa responder a determinadas perguntas, e isso não impede que continue participando do restante da entrevista.
- f) A entrevista poderá ser realizada em um local de sua preferência e a previsão de duração é de 1 hora.

- g) O benefício esperado desta pesquisa é: ampliar a compreensão acerca das dinâmicas discursivas durante aulas de Física.
- h) Estão garantidas todas as informações que você queira, antes durante e depois do estudo.
- i) A pesquisadora responsável pela pesquisa e a professora doutora orientadora, identificadas na sequência, poderão esclarecer eventuais dúvidas a respeito da sua participação.
- j) A sua participação neste estudo é voluntária. Se você não quiser mais fazer parte da pesquisa, poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.
- k) As informações relacionadas ao estudo serão de acesso da pesquisadora e da orientadora, e as informações de sua identificação, que forem divulgadas em relatório e demais publicações, serão feitas de forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e a confidencialidade seja mantida.
- l) Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro.

**Rubricas**

Colaborador(a):

Pesquisadora:

Orientadora:

Eu, \_\_\_\_\_ (nome completo), RG \_\_\_\_\_, data de nascimento \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_, li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual fui convidado a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão, e que não terei qualquer benefício em dinheiro pela participação no estudo.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

\_\_\_\_\_  
(Assinatura do colaborador)

\_\_\_\_\_  
Pesquisadora

\_\_\_\_\_  
Orientadora

## **Apêndice 2) TCLE DA SEGUNDA FASE DE ENTREVISTAS: PRIMEIRA ETAPA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE**

- a) Vimos por meio deste TCLE convidá-lo a participar de um estudo que estamos realizando com professores da educação básica acerca da temática: "Resolução de Problemas no ensino de Física". Este estudo está sendo desenvolvido pela discente Amanda da Silva Coraiola, sob orientação da Profa. Dra. Ivanilda Higa.
- b) O objetivo desta pesquisa é compreender elementos da metodologia de resolução de problemas no ensino e aprendizagem de física no Ensino Médio, de modo a investigar as concepções dos professores da educação básica a respeito dessa temática.
- c) Para tal, gostaríamos de realizar uma entrevista. Esta entrevista será gravada em áudio e depois transcrita para a forma escrita pelos pesquisadores.
- d) A pesquisa é anônima, assim, quando os resultados forem publicados nos relatórios e nas demais publicações, não aparecerá seu nome, e sim um nome fictício criado pelo pesquisador. Ainda no intuito de manter o anonimato, a universidade será identificada de forma "genérica" (universidade pública, universidade federal, instituição de ensino superior).
- e) A entrevista nos auxiliará a compreender alguns aspectos sobre a resolução de problemas em sala de aula tendo por base as concepções dos professores. Neste sentido, o único possível risco nesta entrevista é você se sentir desconfortável ao expor suas opiniões. Nestas situações você pode pedir maiores esclarecimentos aos pesquisadores, e caso o desconforto persista, você não precisa responder a determinadas perguntas, e isso não impede que continue participando do restante da entrevista.
- f) A entrevista poderá ser realizada em um local de sua preferência e a previsão de duração é de 1 hora.
- g) O benefício esperado desta pesquisa é: ampliar a compreensão acerca da Resolução de Problemas no ensino de física.

- h) Estão garantidas todas as informações que você queira, antes durante e depois do estudo.
- i) Os pesquisadores responsáveis pela pesquisa e a professora doutora orientadora, identificados na sequência, poderão esclarecer eventuais dúvidas a respeito da sua participação.
- j) A sua participação neste estudo é voluntária. Se você não quiser mais fazer parte da pesquisa, poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.
- k) As informações relacionadas ao estudo serão de acesso da pesquisadora e da orientadora, e as informações de sua identificação, que forem divulgadas em relatório e demais publicações, serão feitos de forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e a confidencialidade seja mantida.
- l) Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro.

**Rubricas**

Colaborador(a):

Pesquisador:

Orientadora:

Eu, \_\_\_\_\_ (nome completo), RG \_\_\_\_\_, data de nascimento \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_, li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual fui convidado a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão, e que não terei qualquer benefício em dinheiro pela participação no estudo.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

\_\_\_\_\_  
(Assinatura do colaborador)

\_\_\_\_\_  
Pesquisadora –

\_\_\_\_\_  
Orientadora –

### Apêndice 3) TCLE DA SEGUNDA FASE DE ENTREVISTAS : SEGUNDA ETAPA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**  
**SETOR DE EDUCAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

- a) Vimos por meio deste TCLE convidá-lo a participar de um estudo que estamos realizando com professores da educação básica acerca da temática: "Argumentação nas aulas de Física". Este estudo está sendo desenvolvido pela discente Amanda da Silva Coraiola, sob orientação da Profa. Dra. Ivanilda Higa.
- b) O objetivo desta pesquisa é compreender elementos do processo de argumentação durante o ensino e a aprendizagem de Física no Ensino Médio.
- c) Para tal, gostaríamos de realizar uma entrevista. Esta entrevista será gravada em áudio e depois transcrita para a forma escrita pelos pesquisadores.
- d) A pesquisa é anônima, assim, quando os resultados forem publicados nos relatórios e nas demais publicações, não aparecerá seu nome, e sim um nome fictício criado pelo pesquisador. Ainda no intuito de manter o anonimato, a universidade será identificada de forma "genérica" (universidade pública, universidade federal, instituição de ensino superior).
- e) A entrevista nos auxiliará a compreender alguns aspectos sobre o processo de argumentação em sala de aula tendo como uma das bases as concepções e perspectivas dos professores. Neste sentido, o único possível risco nesta entrevista é você se sentir desconfortável ao expor suas opiniões. Nestas situações você pode pedir maiores esclarecimentos aos pesquisadores, e caso o desconforto persista, você não precisa responder a determinadas perguntas, e isso não impede que continue participando do restante da entrevista.
- f) A entrevista poderá ser realizada em um local de sua preferência e a previsão de duração é de 1 hora.
- g) O benefício esperado desta pesquisa é: ampliar a compreensão acerca da argumentação durante aulas de Física.
- h) Estão garantidas todas as informações que você queira, antes durante e depois do estudo.
- i) A pesquisadora responsáveis pela pesquisa e a professora doutora orientadora, identificadas na sequência, poderão esclarecer eventuais dúvidas a respeito da sua participação.

**Rubricas**

Colaborador(a):

Pesquisadora:

Orientadora:

Amanda da Silva Coraiola  
 Mestranda no Programa de Pós Graduação em Educação da UFPR

Profa. Dra. Ivanilda Higa  
 Orientadora  
 Setor de Educação – DTPEN/PPGE

- j) A sua participação neste estudo é voluntária. Se você não quiser mais fazer parte da pesquisa, poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.
- k) O acesso às informações relacionadas ao estudo serão de acesso da pesquisadora e da orientadora, e as informações de sua identificação, que forem divulgadas em relatório e demais publicações, serão feitos de forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e a confidencialidade seja mantida.
- l) Pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro.

Eu, \_\_\_\_\_ (nome completo),  
RG \_\_\_\_\_, data de nascimento \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_, li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual fui convidado a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão, e que não terei qualquer benefício em dinheiro pela participação no estudo.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

\_\_\_\_\_  
(Assinatura do colaborador)

\_\_\_\_\_  
Pesquisadora – Amanda da Silva Coraiola

\_\_\_\_\_  
Orientadora – Ivanilda Higa

Curitiba, 17 de outubro de 2019.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1) ROTEIRO DA PRIMEIRA FASE DE ENTREVISTAS**

- 1- Comente brevemente sua trajetória acadêmica e profissional.
- 2- Com relação as suas aulas, você poderia contar um pouco da sua experiência como professor? Expectativas em relação desenvolvimento das aulas. Os desafios enfrentados. As possibilidades percebidas por você.
- 3- Com relação aos alunos, eles costumam participar das aulas? Em quais momentos?
  - a. Quando os alunos participam da aula de que natureza é essa participação?
- 4- Existem atividades que os alunos se sentem mais motivados a participar? Que atividades? Como são desenvolvidas?
- 5- Existe alguma(s) situação ou algum momento com os alunos que te chamou atenção em relação ao envolvimento dos alunos, discussões realizadas pela turma? Poderia contar como foi essa aula?



## **Anexo 2) ROTEIRO DA SEGUNDA FASE DE ENTREVISTAS**

- 1) Você realiza atividades que envolvem o debate sobre temas das aulas?
- 2) Quais? Você poderia citar alguns exemplos?
- 3) Em quais momentos são mais comuns o início de discussões sobre os temas das aulas?
- 4) Você poderia citar um exemplo de situação de discussão sobre assuntos da aula com os estudantes que chamou sua atenção?
- 5) Nas suas aulas os alunos apresentam pontos de vista alternativos ao que você apresenta no contexto do ensino de conteúdos de Física? Quais são mais comuns?
- 6) Quando isso ocorre, como você age em relação a isso?
- 7) Quando os alunos apresentam seu ponto de vista sobre algum assunto trabalhado na aula, isso ocorre de maneira espontânea ou é resultante de seu incentivo?
- 8) Você considera que seus alunos constroem argumentações durante as aulas? O que você destacaria com relação a construção destas argumentações pelos estudantes?
- 9) Na sua opinião, que elementos são importantes para que o aluno desenvolva sua argumentação no contexto das aulas?
- 10) Na sua opinião que contribuições a atividade argumentativa traz ou trouxe para a aprendizagem de conhecimentos científicos nas aulas?
- 11) Partindo da sua experiência como professor (a) sobre quais tópicos curriculares as discussões e debates seriam mais desejáveis?
- 12) Na sua opinião em quais momentos o desenvolvimento de discussões e debates seriam mais desejáveis na vivência escolar dos estudantes?